الجمهورية العربية السورية
وزارة التربية

التلفزيون

مهنة الإلكترونيات



الثالث الثانوي المهني الصناعي

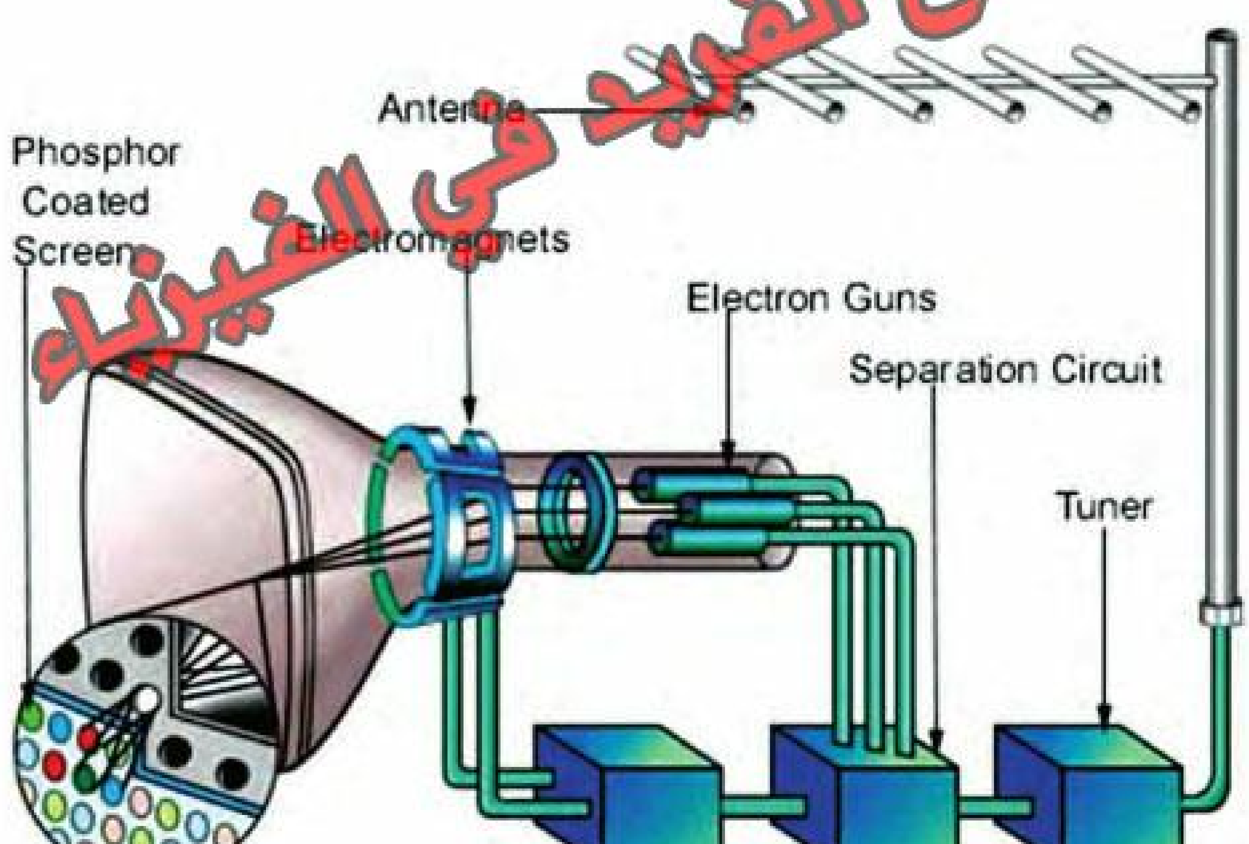
2014 - 2015 م
1435 هـ

الجُمهوريّة العرَبيّة السُوريّة

وَزارةُ التَّربيَة

التلفزيون

مهنة الإلكترونيات



الصف الثالث الثانوي المهني الصناعي

2014 - 2015م

1435هـ

طُبِعَ أوّل مرّة للعام الدّراسي 2014 - 2015م

لجنةُ التّأليف

م. محمد الزيدان   م. محمد بشار هبا

م. محمد باري   م. علا صبح

لجنةُ التّقويم

د. رضوان الرحال   د. يحيى فريد

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الكتاب

يعدُّ التلفزيون من روائع منجزات العقل البشري، حيث بلغ اليوم مستوى من التطور والانتشار جعله يحتل مكانة مرموقة في الحياة العملية اليومية العامة والخاصة.

يعرف التلفزيون بأنه فنُّ الرؤيا عن بعد بوساطة أجهزة وقنوات اتصال. فبوساطة جهاز التلفزيون يمكن رؤية الأشياء الثابتة والمتحركة في مكان الحدث مهما كانت المسافة التي تفصلنا عنه كبيرة.

لكن هل فكرت يوماً في التكنولوجيا التي أنتجت هذا الجهاز، وكيف يمكن لمئات المحطات أن تصل إلى بيتك حاملة أحداثاً كاملة الحركة والصوت، وما الإشارات التي تبثها محطات الإرسال؟ وكيف يستقبلها جهازك ويفك شيفراتها ليحولها إلى صورة متحركة، للإجابة على معظم هذه الاستفسارات نقدم لكم هذا الكتاب الذي يتألف من قسمين نظري وعملي.

لقد تناول القسم النظري ثمانية فصول ندرس فيها مبدأ عمل التلفزيون، ومعرفة أهمية ووظيفة دارات التغذية بالنسبة له، والتعرف على مرحلة التردد المتوسط ومراحل معالجة إشارة اللون والصوت، والشكل العام لأنبوبة الصورة الملونة، والفرق بين شاشات العرض المسطحة.

أما القسم العملي فتناولنا فيه دارسة نوعين من مخابر التلفزيون المتواجدة في ثانوياتنا الصناعية وبعض التجارب العملية التي تساعدك في فهم عمل هذا الجهاز بشكل أفضل وأعمق.

نأمل أن نكون قد وفقنا في تحقيق الهدف والفائدة المرجوة من هذا الكتاب لجميع طلابنا الأعزاء.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

محتويات الكتاب

الفصل الأول

نظام الإرسال التلفزيوني



1

مقدمة:

يعدُّ التلفزيون واحداً من أهم الوسائط المؤثرة في العصر الحالي مستخدم للتسلية ومشاهدة البرامج العلمية والترفيهية، فقد وجد أنه وسطياً يقضي الناس مابين ساعتين إلى خمس ساعات يومياً في مشاهدة التلفزيون, لذلك سوف نتعرف في هذه الوحدة على مبدأ عمل التلفزيون وفكرة الإرسال والاستقبال وعمليات المسح ومعالجة الإشارات التلفزيونية.

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يتعرف على النظام التلفزيوني ويفرق بين إرسال الصوت وإرسال الصورة.
- يفهم المسح التلفزيوني.
- يفهم المسح المتشابك.
- يشرح نظرية الألوان.
- يحدد المبادئ الأساسية للتلفزيون الملون.
- يحلل الضوء ويحدد مبدأ عمل الكاميرات.
- يتعرّف على الأجزاء الرئيسية للإشارة المرئية المركبة ويشرحها.
- يعالج الإشارة التلفزيونية.
- يتعرف على أنظمة الإرسال والفرق بينها.

المعلومات النظرية

تعريف النظام التلفزيوني

هو مجموعة الأجهزة التي تعمل على إرسال واستقبال الصورة المرئية المتحركة والصوت المصاحب لها بأمانة من مكان إلى آخر بعيداً عنه بواسطة الأمواج الكهرطيسية.

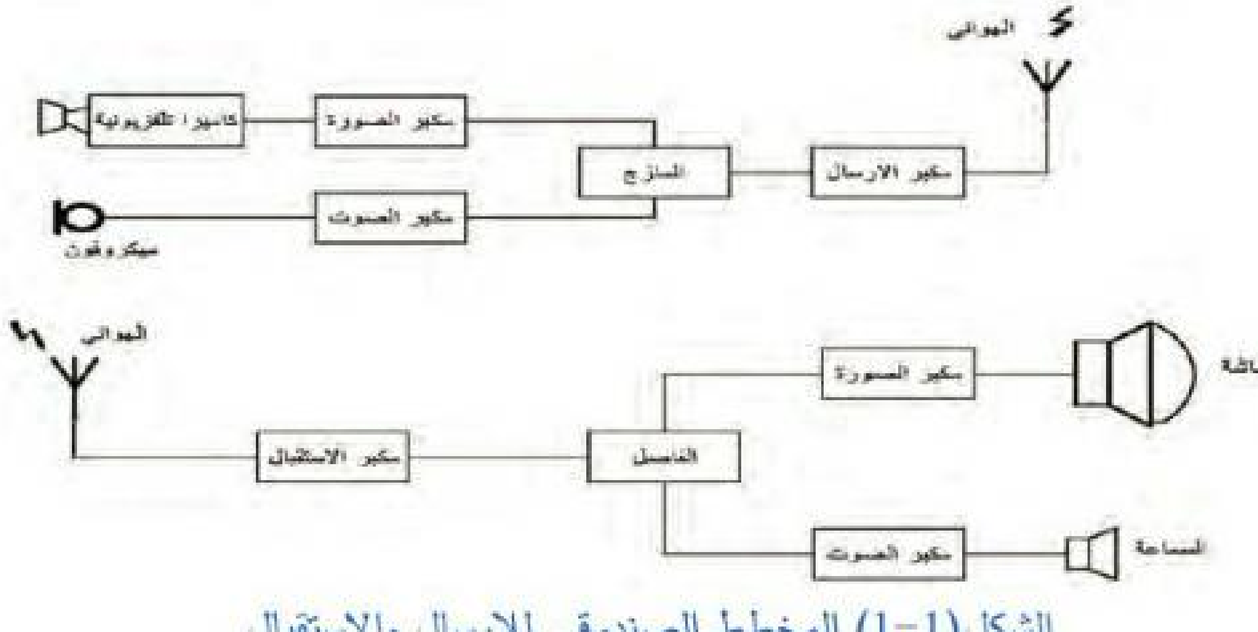
1-1 مبدأ عمل التلفزيون

إن الصورة في التلفزيون شبيهة بالصوت في الراديو غير أن هنالك وجه اختلاف بينهما حيث إن الصوت مهما كان مركباً له قيمة واحدة في لحظة ما عند أي نقطة معينة أي له بعد واحد وهو ضغط الهواء.

أما الصورة (مهما كانت بسيطة) فلها قيم وضعية مختلفة تتوزع على مساحتها وتختلف حسب توزيع الإنارة (النصوع) والألوان من لحظة إلى أخرى.

أي لها خمسة أبعاد هي: الطول، العمق، الارتفاع، الحركة، اللون.

تعتمد فكرة الإرسال على تحويل التغييرات في شدة إضاءة نقاط الصورة إلى تغييرات في شدة التيار الكهربائي وثم تحويلها إلى موجات كهرومغناطيسية يمكن إرسالها عبر الفراغ . وتعتمد فكرة الاستقبال على التقاط الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة وتحويلها إلى موجات كهربائية ثم تحويلها إلى صورة يمكن مشاهدتها عبر جهاز التلفزيون.



الشكل(1-1) المخطط الصندوقي للإرسال والاستقبال

– فكرة الإرسال: تبدأ فكرة الإرسال من الكاميرا التلفزيونية لالتقاط الصور ومن الميكرفون لالتقاط الصوت ثم تدخل الصورة الملتقطة إلى مكبر الصورة لإنتاج إشارة الصورة وإدخال الصوت الملتقط إلى مكبر الصوت لإنتاج إشارة الصوت، وبعد ذلك تدخل الإشارتان إلى مرحلة المازج لإنتاج إشارة

واحدة تحمل الصوت والصورة معاً ثم تذهب الإشارة المزدوجة إلى مكبر الإرسال ليرسلها لاسلكياً عن طريق الهوائي.

– فكرة الاستقبال: تبدأ فكرة الاستقبال من الهوائي الذي يلتقط الإشارة المرسلة ليدخلها إلى مكبر الاستقبال الذي يكبر الإشارة المستقبلة ومن ثم يرسلها إلى مرحلة الفصل حيث يتم فصل إشارة الصوت عن إشارة الصورة، ومن الفاصل تذهب إشارة الصوت إلى مكبر الصوت ثم السماعة وإشارة الصورة إلى مكبر الصورة ثم الشاشة كما في الشكل (1-1).

1-2 مبدأ المسح التلفزيوني

يعدُ إرسال الصورة تلفزيونياً امتداداً طبيعياً لنقل الصوت عبر الفراغ الحر إلا أنه أكثر تعقيداً حيث المطلوب في حالة التلفزيون تحويل الأبعاد الخمسة الرئيسية للمنظر المرسل إلى معلومات كهربائية تُنقل كما في حالة الصوت بوسائط الاتصال الكهربائي, وفي الجهة المستقبلة تحوّل إلى صورة ضوئية, ولصعوبة إجراء ذلك تختصر الأبعاد الخمسة إلى بعد واحد يمكن تحويلها إلى تيارات كهربائية متغيرة من خلال استخدام أنبوبة التصوير لمسح الصورة التلفزيونية والتي تعتمد على الحقائق الآتية:

الحقيقة الأولى: أنه إذا أمكن تقسيم صورة ما إلى مجموعة من النقاط الصغيرة المتقاربة سيقوم الدماغ بإعادة تجميع هذه النقاط ليكوّن منها صورة ذات معنى.

الطريقة الوحيدة التي يمكننا من خلالها أن ندرك هذا هو أن معظم الأشخاص الذين يجلسون قريباً جداً من شاشات التلفاز لن يستطيعوا معرفة ماهية هذه الصورة، لأن النقاط كبيرة لدرجة لا يستطيع الدماغ تجميعها وإدراكها. وإذا وقفنا على بعد 15 قدماً من شاشة التلفاز سنعرف أن الصورة هي وجه طفل مثلاً لأنه حين نبتعد تصغر النقاط بدرجة كافية لأن يصبح الدماغ قادراً على إعادة تجميعها وإدراكها كما في الشكل (1-2).



الشكل (1-2) بيان الصورة

تباين الصورة: هو مقدرتها على إظهار جزيئات الصورة المتجاورة كمساحات منفصلة حتى يمكن للعين أن تميزها عن بعضها.

التباين المثالي: وفيه لا تستطيع العين عند سقوط شعاع الضوء من عنصرين مختلفين متجاورين أن تميز التفصيلين، وإنما تدركهما كتفصيل واحد.

الحقيقة الثانية: هي أنك إذا قسمت أي مشهد متحرك إلى مجموعة متتابعة من الصور الثابتة ثم عرضت هذه الصور في تتابع سريع جداً سيقوم الدماغ بتجميعها ليعيد تكوين المشهد المتحرك.

ويعتمد الدماغ في ذلك على خاصية انطباع الرؤية وتعرف بأنها خاصية تجعل ومضة الضوء على العين تستمر لفترة وجيزة (حوالي 16\1 من الثانية) بعد غياب الومضة نفسها.

إن الصورة الواحدة الثابتة تظل منطبعة في النظر فترة حوالي (16\1) من الثانية، فإذا عرضت صورة أخرى تختلف قليلاً عن سابقتها قبل فترة انطباع الرؤيا تخدع العين، ويظهر لنا ذلك على هيئة حركة مستمرة في المنظر، وعرض 24 صورة مختلفة عن بعضها اختلاف طفيف يكفي لخداع الدماغ باستمرارية المنظر.

وقد تم الاتفاق دولياً في مجال التلفزيون على أن يكون معدل تردد الصورة (25) صورة في الثانية في الدول التي تردد منبع التغذية فيها (50) هرتز كما في معظم دول العالم، وبمعدل (30) صورة تلفزيونية في الثانية في الدول التي تردد منبع التغذية فيها (60) هرتز كما في الولايات المتحدة الأمريكية.

وحددت الاستشارية الدولية نظاماً دولياً لعدد خطوط المسح وهو(625) خطاً وهو متبع في أوروبا عامة وفي بعض الدول العربية ومنها سوريا، كما أن هنالك أنظمة خاصة متبعة في بعض البلدان ففي أمريكا مثلاً يستخدم (525) خطاً أما في فرنسا فيستخدم (819) خطاً.

وللحصول على أعلى درجة ممكنة من التباين ومن أجل أفضل إنتاج للتفاصيل نحتاج إلى:

1. شعاع مسح دقيق قدر الإمكان.
2. خطوط مسح رفيعة جداً.
3. عدد خطوط عال جداً.

1- 3 المسح المتشابك وفوائده

ذكرنا فيما سبق أن معدل تردد الصورة (25) صورة في الثانية غير أن هذا ليس بالسرعة الكافية للسماح لشدة إضاءة صورة واحدة بالاندماج بسهولة بالصورة التالية، وهذا يسبب ما يسمى بظاهرة الارتعاش والتي تعتبر ظاهرة متعبة لعين المشاهد من كثرة تتابع النور والظلام، بحيث تلاحظ العين

فترات الظلمة بين الصور المتتالية، وللتخلص من الارتعاش تستخدم طريقة الخطوط المتشابكة لمضاعفة عدد الصور المعروضة في الثانية الواحدة.

يمكن تمثيل طريقة المسح المتشابكة بقراءة صفحة مكتوبة بلغة أجنبية (من اليسار إلى اليمين) بطريقة معينة وهي أن تقرأ سطراً وتترك الذي يليه وهكذا حتى نهاية الصفحة، أي تتم قراءة السطور الفردية من أعلى الصفحة إلى أسفلها ثم تقرأ بعدها السطور الزوجية.

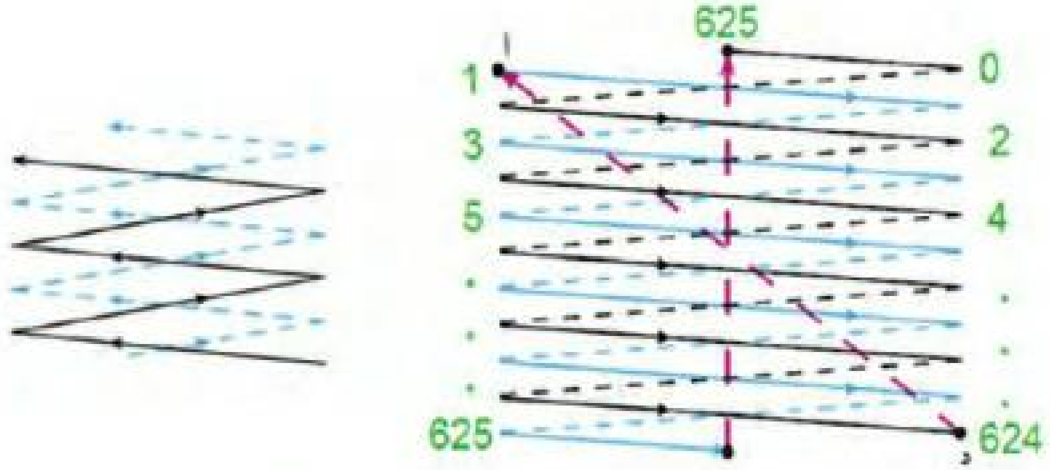
علينا أن نلاحظ السرعة التي تتم بها هذه القراءة في حالة مسح صورة تلفزيونية فيها (625) خطاً وعدد صورها (25) صورة في الثانية، وهذا يعني علينا أن نقرأ (625×25=15625) خطاً في الثانية.

يوضح الشكل (1−3) طريقة المسح بالخطوط المتشابكة في النظام التلفزيوني الذي يستخدم (625) خطاً في الصورة ويتم المسح بمعدل (25) صورة في الثانية, ونرى في الشكل عدد الخطوط الفردية (312.5) خط وكذلك عدد الخطوط الزوجية (312.5) خط فيكون العدد الكلي للخطوط (625) خطاً.

يبدأ الشعاع الإلكتروني بمسح الخط الأول (1) من الزاوية العليا اليسرى باتجاه اليمين حتى ينتهي الخط بحيث يقفز الشعاع بسرعة إلى اليسار ليبدأ مسح الخط (3) تاركاً بينهما الخط (2) ويستمر المسح على هذا المنوال حتى منتصف الخط الأخير (625) حيث يقفز الشعاع بسرعة من أسفل ومنتصف الشاشة إلى أعلى ومنتصف الشاشة ويبدأ بمسح النصف الثاني من الخط (625) وبعدها يقفز إلى اليسار ليبدأ بمسح الخطوط الزوجية مبتدئاً بالخط الزوجي (2) حيث يستمر المسح بهذه الطريقة حتى نهاية الخط (624) ثم يقفز الشعاع بسرعة ليعود حيث بدأ إلى أعلى اليسار أي بداية الخط (1) لتكرار عملية المسح من جديد.

من الواضح تماماً أنه لمسح صورة واحدة يحرّك الشعاع مرتين من أعلى الشاشة إلى أسفلها أحدهما لمسح الخطوط الفردية والثاني لمسح الخطوط الزوجية.

وتسمى المجموعة الواحدة للخطوط الفردية أو الزوجية إطاراً أو مجالاً أي إن الصورة تتكون من إطارين ويكون معدل تردد الإطار ضعف تردد الصورة أي (50) إطاراً في الثانية إذا كان معدل تردد الصورة الكاملة (25) صورة في الثانية.



الشكل (1-3) طريقة المسح المتشابك في الأنظمة التلفزيونية

1-4 أسس نظرية الألوان

نرى الأشياء نتيجة انعكاس الأشعة الضوئية عن الشيء المنظور وارتدادها جزئياً أو كلياً إلى العين، تعدُّ الشمس منبع الضوء الطبيعي في الكون، وأشعتها الضوئية وإن بدت ناصعة البياض فإنها تتكون من عدة ألوان تسمى ألوان الطيف وهي ستة ألوان:

(الأحمر – الأصفر – البرتقالي – الأخضر – الأزرق – البنفسجي) ولكل لون من الألوان المذكورة تردده الخاص به وبالتالي طول موجة محدد كما يتمتع بقدرة كهرطيسية. ويمكن القول إن أطوال أمواج الألوان المرئية تنحصر بين الحدين (380) و(780) نانومتر nm.

الأشعة تحت الحمراء: هي الأمواج الكهرطيسية ذات الطول الموجي الأكبر من (780) nm.

الأشعة فوق البنفسجية: هي الأمواج الكهرطيسية ذات الطول الموجي الأقل من (380) nm.

1-4-1 نظرية الألوان

إذا نظرنا حولنا رأينا أن لكل شيء لوناً خاصاً وإن كان العلم يقول إن هذه الأشياء لا لون لها ولكنها تمتص بعض إشعاعات الطيف وتعكس بعضها الآخر، فيكتسب كل شيء لوناً يدل عليه الإشعاع الذي يعكسه هذا الشيء.

يتألف الضوء الأبيض من مزيج الألوان المختلفة التي تشكل الطيف الشمسي، وقد تبين بالتجربة التي قام بها العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن أن الضوء الأبيض إذا نفذ من منشور زجاجي تحلل إلى سبعة ألوان أساسية هي: الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي كما في الشكل (1-4)، هذه الألوان هي نفسها نراها في قوس الألوان، حيث الطيف الشمسي عندما يخترق قطرات المطر المتساقطة وهي في هذه الحالة كالمنشور تنفصل إلى مجموعة من الألوان يتكون كل منها من زاوية انعكاس مختلفة اختلافاً بسيطاً عن زوايا الألوان الأخرى.

أما اللون الذي نبصره في الأجسام، فهو إحساس أعيننا بالأشعة التي تعكسها هذه الأجسام فهي عندما تتلقى الضوء تمتص أجزاء منه وتعكس الباقي، أي إن الألوان ليست من خواص الأجسام وإنما ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالضوء المنعكس عنها.



الشكل (1-4) عملية تحليل الضوء الأبيض

1-4-2 الألوان الأساسية

تسمى الألوان الأحمر(R) والأخضر(G) والأزرق(B) بالألوان الأساسية، وهي ألوان مستقلة لا يمكن تكوين أي منها بمزج اللونين الآخرين، بينما يمكن بواسطتها الحصول على باقي ألوان الطيف بتأثير نسب معينة من مقادير الذبذبات الضوئية للألوان الأساسية في آن واحد على شبكية العين.

يبين الجدول (1-1) الآتي الألوان الأساسية ورمز كل منها وترددها وأطوال موجاتها.

اللون	الرمز	طول الموجة	التردد
الأحمر	R	700 ميلي ميكرون	428X10^12Hz
الأخضر	G	546 ميلي ميكرون	546x10^12Hz
الأزرق	B	475 ميلي ميكرون	630x10^12Hz

الجدول (1-1)

وجد بالتجربة أنه عند تسليط ثلاثة منابع ضوئية هي الأحمر(R) والأخضر(G) والأزرق(B) على جدار أو شاشة فإننا نحصل على ألوان فرعية ناتجة عن مزج هذه الألوان الأساسية فنحصل على اللون الأرجواني بمزج الأحمر مع الأزرق ونحصل على اللون التركوازي بمزج الأخضر مع الأزرق وعلى اللون الأصفر بمزج الأحمر والأخضر.

وقد وجد أيضاً أن حاصل مزج الألوان الثلاثة الأساسية بنسب معينة يعطي اللون الأبيض كما في الشكل(1-5)، وهذه النسب هي 30% أحمر، 59% أخضر، 11% أزرق وفق المعادلة الأساسية للألوان وهي: $Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B$

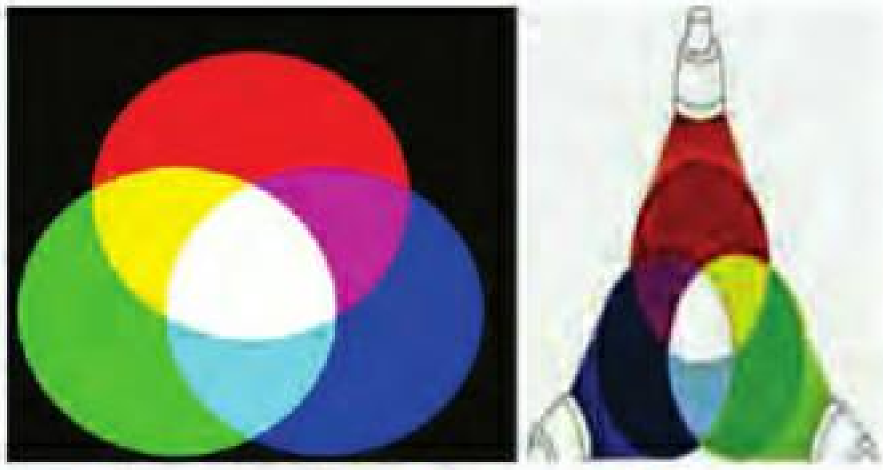
وقد أشرنا هنا بالحرف (Y) إلى إشارة النصوع التي تحمل معلومات عن شدة الإضاءة فإذا طرحنا إشارة النصوع من الألوان الأساسية نتجت معنا إشارات الفروق اللونية:

B-Y ، G-Y ، R-Y

التي تحمل المعلومات المتعلقة بالألوان (معلومات لونية) وهي إشارات ليست مستقلة عن بعضها بل تربط بينها المعادلة الأساسية للألوان.

لهذا بدلاً من إرسال إشارات الألوان الأساسية الثلاثة (R، G،B) نكتفي بإرسال إشارة النصوع Y والإشارتين (R-Y) و(B-Y) والتي تسمى مع الإشارة (G-Y) بإشارات الفرق اللوني، وقد تم اختيار إشارتي الفرق اللوني (R-Y) و(B-Y) لاحتوائهما على معلومات لونية أكثر من الموجودة في إشارة الفرق اللوني (G-Y).

ومن خلال الإشارات المرسلة الثلاث (R-Y) و (B-Y) و (Y) يمكن استنتاج (G-Y) في جهاز الاستقبال ثم الحصول على إشارات الألوان الأساسية الثلاثة (R، G،B) من خلال مصفوفة صمام الأشعة المهبطية.



الشكل (1-5) مزج الألوان الأساسية الثلاثة

1-4-3 الخواص الأساسية المميزة للون

1-النقبة (hue) ماهية وطبيعة اللون: وتتعلق بطول موجة اللون في الطيف الضوئي وهي التي تقرر نوع اللون.

2-درجة الإشباع: وتتعلق بنسبة البياض الممزوج بهذا اللون النقي وبالتالي تتعلق بكمية الطيف الكامل لهذا اللون. فمثلاً يقال أخضر كاشف أو غامق.

3-السطوع (Brightness): ويتعلق بالنصوع أي شدة الضوء لواحدة السطح، ويمكن الإشارة إلى الخاصيتين الأولى والثانية على أنهما الخاصية اللونية (Chromaticity) التي تصف اللون من حيث النقبة (الماهية) ودرجة الإشباع.

تجدر الإشارة هنا إلى أن لكل لون من الألوان الأساسية لوناً مناظراً له يتممه أو يكمله أي يكون

معه اللون الأبيض حين يمتزج به وكمثال على ذلك إضافة اللون التركوازي إلى اللون الأحمر ينتج اللون الأبيض لذلك يعتبر اللون التركوازي اللون المتمم للون الأحمر الأساسي وهو طبعاً حاصل مزج اللونين الأساسيين المتبقيين (الأزرق + الأخضر = التركوازي).

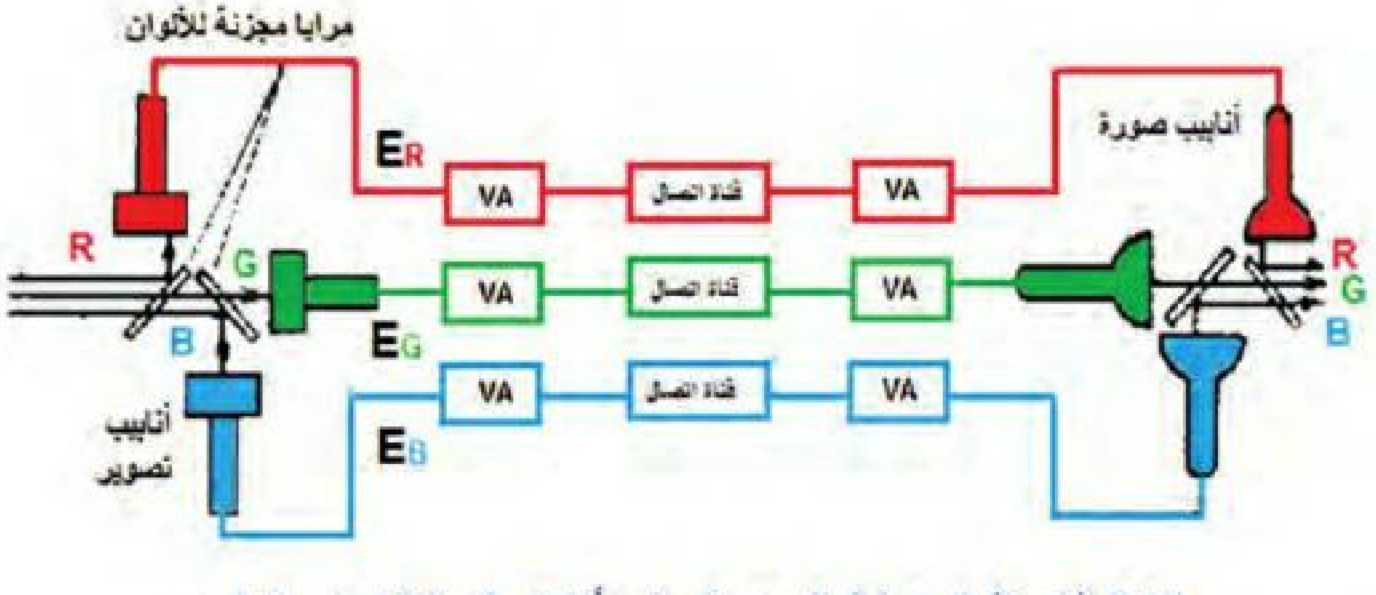
1-5 المبادئ الأساسية للتلفزيون الملون

يعتمد مبدأ عمل التلفزيون الملون على ثلاثة مبادئ أساسية هي:

1- تحليل الضوء الصادر عن المنظر إلى مركبات الألوان الأساسية الثلاثة R-G-B وثم تطبق على الطبقات الحساسة لثلاثة أنابيب صورة التي بدورها تحولها إلى إشارات كهربائية مناظرة هي E_B، E_G، E_R.

2- بواسطة دارة تسمى دارة المرمز أو الترميز تستخلص إشارتان من الإشارات الثلاث وهي إشارة النصوع المماثلة لإشارة التلفزيون الأبيض والأسود، والثانية هي إشارة اللون وتجمع هاتين الإشارتين مع نبضات التزامن للحصول على الإشارة المرئية المركبة.

3- يتم استرجاع الإشارات الثلاث الأساسية (E_B، E_G، E_R) في جهاز الاستقبال من الإشارة المرئية المركبة بواسطة دارة كاشف الترميز، وتوصل هذه الإشارات لشاشة ثلاثية المدافع يقوم شعاع المسح بإعادة معلومات النصوع والألوان كما هو مبين في الشكل (1-6).

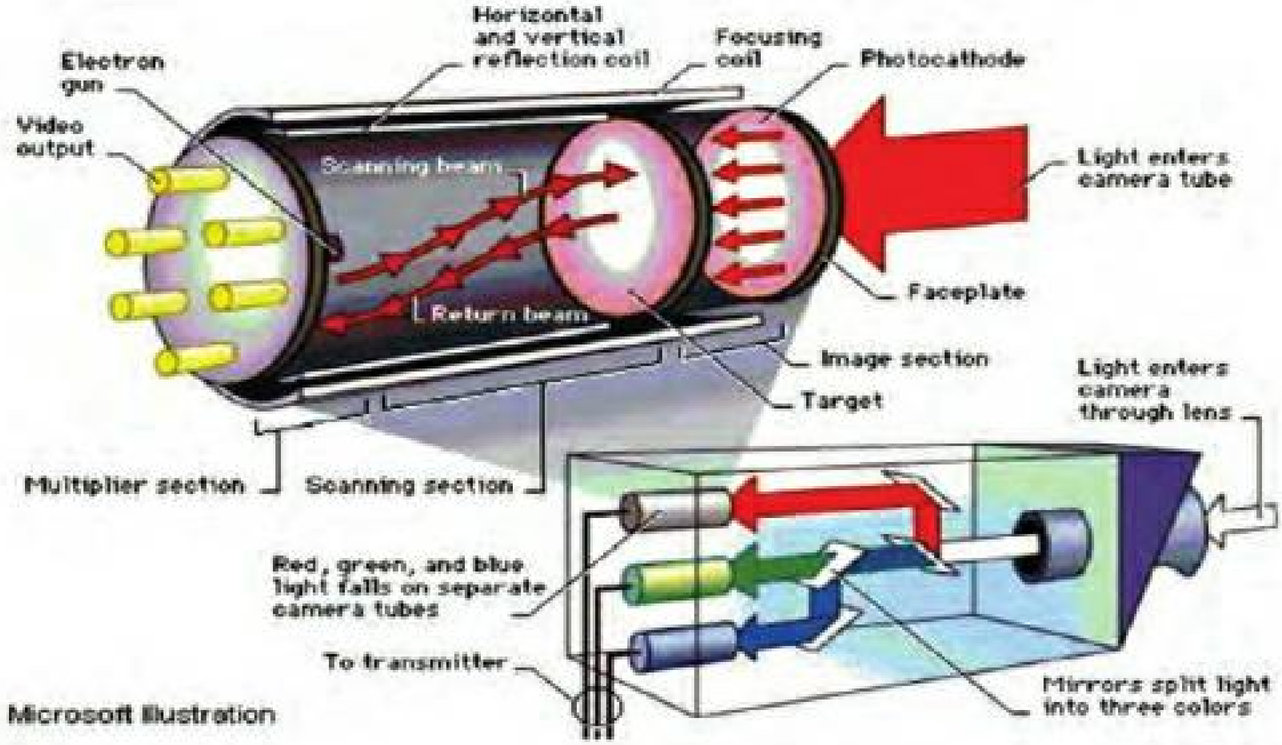


الشكل(1-6) المخطط الصندوقي لمبدأ الإرسال التلفزيوني الملون

1-6 تحليل الضوء ومبدأ عمل الكاميرات

في الكاميرا التلفزيونية الملونة يتم فصل وتحويل الألوان الموجودة في المنظر المراد تلفزته إلى إشارات مرئية ملونة بالألوان الأساسية الثلاثة (B ،G ،R) بواسطة المرآة ثنائية اللون، ثم تحول الألوان الثلاثة الأساسية إلى صورة شحنات إلكترونية على لوح هدف الكاميرا التلفزيونية، ثم مسح

هذه الصورة بواسطة شعاع إلكتروني ماسح مع الإشارة إلى أنه عندما يقوم شعاع المسح بمسح عناصر الصورة الموجودة على لوح الهدف يمر عبر مقاومة الحمل تيار كهربائي لحظي يناظر شدة إضاءة العنصر الذي يجري مسحه، ونتيجة لذلك تنشأ على مقاومة الحمل إشارة كهربائية متغيرة تتناسب مع تغيرات شدة إضاءة الصورة المتلفزة التي يجري مسحها، وهذه الإشارات هي (E_R ،E_G ،E_B) إضافة لنبضات التزامن.



الشكل (1-7) مبدأ عمل الكاميرات التلفزيونية الملونة

هناك أنواع عديدة للكاميرات التلفزيونية الملونة سنتعرض لنوعين منها فقط هما:

1- كاميرات التصوير التلفزيوني الملون متعدد الأنابيب.

2- كاميرات التصوير التلفزيوني الملون ذات النقطة الطائرة.

1-6-1 كاميرا التصوير التلفزيوني الملون متعدد الأنابيب

يبين الشكل (1-8) مخططاً صندوقياً مبسطاً لمراحل التصوير الملون ثلاثية الأنابيب وتشمل الكاميرا الأجزاء الآتية:

1- المنظومة البصرية.

2- ثلاث مجموعات من أنابيب التصوير.

3- ملفات الانحراف مع مولد المسح المشترك.

4- المكبرات الأولية للإشارات المرئية.



الشكل (1–8) المخطط الصندوقي المبسط لمراحل التصوير الملون ثلاثية الأنابيب

تتألف المنظومة البصرية في الكاميرا من عدسة شيئية ومرآتين مجزأتين للألوان تجزئان الأشعة المنعكسة عن المشهد المتلفز إلى ثلاثة تدفقات ضوئية أحادية اللون(أحمر R ، أخضر G ، أزرق B)، تتكون المرآة ثنائية اللون من لوح زجاجي مصقول جداً يغطى من أحد جانبيه بشريحة شفافة من مادة عازلة. فعند سقوط شعاع أبيض على اللوح الزجاجي يمر هذا الشعاع عبر وسطين بقرينتي انكسار مختلفتين أولاً من الزجاج إلى المادة العازلة وثانياً من المادة العازلة إلى الهواء وعندئذ ينعكس جزء من التدفق الضوئي انعكاساً داخلياً.

وتجدر الإشارة إلى اختيار ثخانة الشريحة العازلة بحيث تكون المرآة عاكسة لطول موجي معين (للون معين) وشفافة لطول موجي آخر (أي تسمح بمرور اللونين الآخرين).

ويتوقف تباين الصورة الملونة التي تعطيها الكاميرا ثلاثية الأنابيب على دقة تركيب الهياكل الخطية على ألواح أهداف أنابيب التصوير الثلاثية وهذا يعتبر مسألة صعبة جداً. لهذا السبب تستخدم الكاميرات رباعية الأنابيب التي يقوم فيها الأنبوب الرابع بتوليد إشارة النصوع, وفي هذه الحالة يتحدد بيان الصورة ونصوعها بالأنبوب الرابع.

– مساوئ كاميرات التصوير التلفزيونية الملونة ثلاثية الأنابيب

1- معقدة جداً.

2- كثيرة التكاليف.

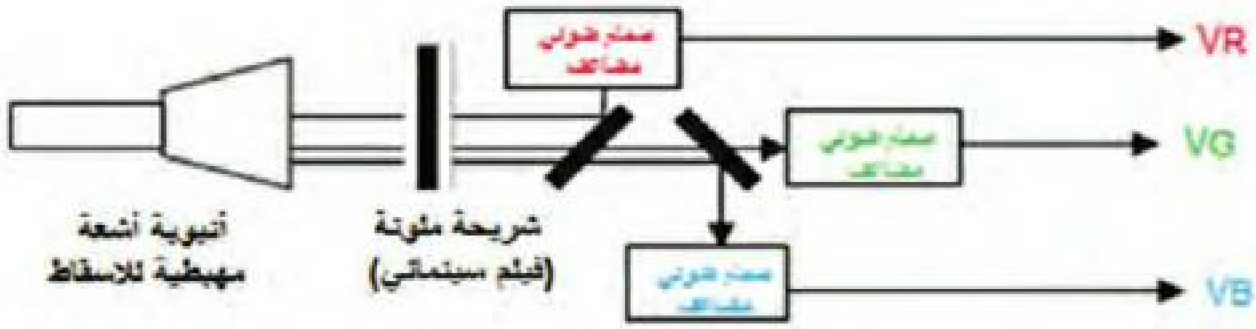
3- تتطلب صيانة دورية معقدة.

1-6-2 كاميرا التصوير التلفزيونية الملون ذات النقطة الطائرة

يبين الشكل (1–9) مخططاً صندوقياً مبسطاً لكاميرات النقطة الطائرة حيث يكون مصدر إنارة المنظر المراد تلفزته مؤلفاً من أنبوبة أشعة مهبطية من أنابيب الإسقاط التي تضيء بنصوع عال ومداومة قصيرة، وتقوم العدسة الشيئية بإسقاط النقطة المضيئة الناتجة على شاشة أنبوبة الأشعة

المهبطية على المنظر المراد تلفزته وتتحرك النقطة المضيئة على ذلك المنظر بحيث تجوبه خطأ خطأ وتنير عناصره واحداً تلو الآخر على التعاقب، أي تقوم بمسحه.

تسقط الأشعة المنعكسة عن عناصر المنظر بمبدأ النقطة الطائرة على المهابط الضوئية لثلاثة صمامات ضوئية مضاعفة مغطاة بمرشحات ضوئية ثلاثة: أحمر، أخضر، أزرق على التوالي وتعطي هذه الصمامات الثلاثة الإشارات اللونية الثلاثة الممثلة بكمونها (قيمة الجهد بالفولط) (VR، VG، VB).



الشكل (1−9) مخططاً صندوقياً مبسطاً لكاميرات النقطة الطائرة

− أهم ميزات كاميرات التصوير التلفزيونية الملونة ذي النقطة الطائرة

1− بسيطة التركيب.

2− لا تستخدم مرآة ثنائية الأثر.

3− تضمن قدرة تحليل عالية.

4− لا تحتاج إلى استخدام أنابيب تصوير غالية الثمن.

− بينما مساوئ كاميرات التصوير التلفزيونية الملونة ذي النقطة الطائرة تكمن في:

1− ضرورة الإرسال بإضاءة محيطية منخفضة.

2− التداخلات المتبادلة التي تحدث عندما تستخدم كاميرتان أو أكثر في آن واحد في الاستوديو التلفزيوني.

1−6−3 تصحيح غاما (GAMA)

بسبب اختلاف الخواص بين كاميرا الإرسال التلفزيوني وصمام الشاشة، فقد تبين أن العلاقة بين نصوع المنظر و نصوع شاشة التلفزيون هي علاقة غير خطية، ينتج عنها تشويه هذا التشويه هو أكبر عيوب صمام الشاشة، لذلك يجرى التصحيح في جهاز الإرسال التلفزيوني بإمرار الإشارات اللونية الأساسية على دارات تسمى مصححات غاما التي تجعل العلاقة بين نصوع المنظر ونصوع شاشة التلفزيون علاقة خطية.

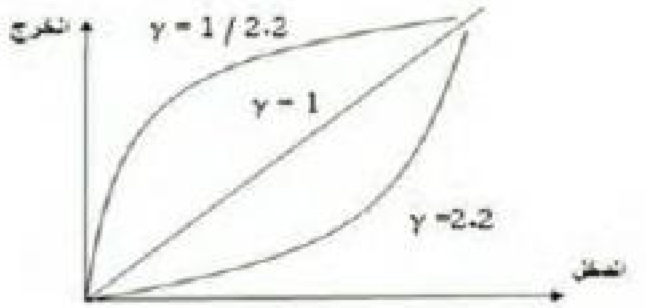
- اللاخطية في الصمام (تشويه غاما γ)

هو اللاخطية بين شدة إضاءة نقاط الشاشة والكمون الواصل إلى شبكة الصمام والحامل للمعلومات، وهي علاقة تأخذ شكل القطع المكافئ (Parabolic) الذي ينحصر أسه (γ) بين القيمتين (2– 2.4) كما في الشكل(1–10).

- تصحيح غاما **Gama** (γ)

هو التصحيح المنفذ في قسم الإرسال عند مخرج كل أنبوب من أنابيب تحليل الصور الثلاث لإلغاء التشويه اللاخطي لصمام الصورة .

ملاحظة: إجراء هذا التصحيح في قسم الإرسال أكثر منطقية واقتصادية من إجراء التصحيح في كل جهاز على حدة.



الشكل (1–10) المبدأ الأساسي لتصحيح غاما

إن المنحني المميز لصمام الشاشة لا خطي وفيه تكون قيمة $\gamma = 2.2$ وبهدف التصحيح في الإرسال يتم اعتماد القيمة المعاكسة وهي $\gamma = 1 / 2.2$ مما يؤمن منحنياً خطياً بعد تصحيح غاما وهو الخط المستقيم الذي تكون فيه $\gamma = 1$.

1–7 التعديل السالب والتعديل الموجب

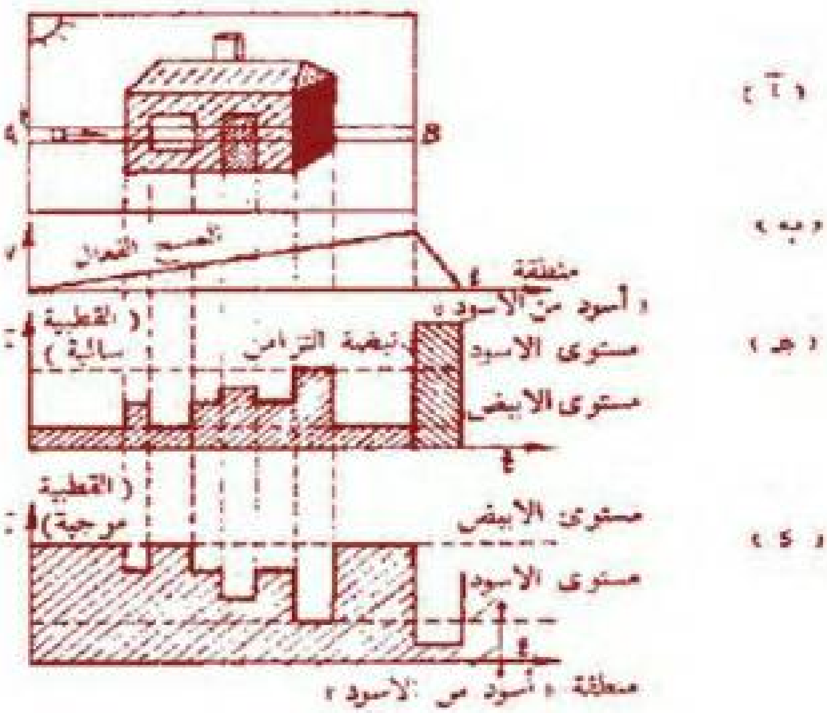
تمثل إشارة الكاميرا التلفزيونية تغيرات إضاءة عناصر الصورة بحيث يتغير جهد المهبط أو الشبكة الحاكمة لصمام الشاشة حسب كل نقطة في الصورة أو مستوى إضاءتها، فإذا كان كمون الإشارة المناظرة للعناصر الأكثر إنارة في الصورة أعلى من كمون الإشارة المناظرة للعناصر القاتمة، فإن قطبية الإشارة تعتبر موجبة وتسمى هذه الطريقة بالتعديل الموجب.

أما إذا كان كمون الإشارة المناظرة للعناصر المنيرة من الصورة أقل من كمون العناصر القاتمة فتعتبر قطبية الإشارة سالبة وتسمى هذه الطريقة التعديل السالب.

وتسلط الإشارة الحاملة لمعالم الصورة على الشبكة الحاكمة لصمام الصورة إذا كانت قطبيتها موجبة، كما تسلط على مهبط صمام الصورة إذا كانت قطبيتها سالبة.

من أجل الحصول على مرجع لشدة الإضاءة في نظام التعديل السالب تم تثبيت مستوى الأسود

عند القيمة (75%) من الاتساع الكلي للإشارة التلفزيونية، وهي القيمة التي توصل صمام الصورة إلى حالة القطع أو الإطفاء، ويجري إرسال إشارة الصورة خلال فترات المسح الفعال فقط.



الشكل (1-11) مفهوم التعديل السالب والتعديل الموجب للإشارة

بينما تستخدم فترات الارتداد لإرسال نبضات التزامن، وبهدف تسهيل فصل النبضات عن إشارة الصورة، وتقع هذه النبضات في المنطقة الممتدة بين الاتساع (75%) و(100%) من الاتساع الكلي للإشارة في المنطقة التي نسميها منطقة الأسود من الأسود.

1-8 الإشارة المرئية المركبة

تسمى الإشارة التي نحصل عليها من الكاميرا بإشارة الصورة أو إشارة الكاميرا وهي مجردة من بعض عناصرها، وعمليتا الإرسال والاستقبال التلفزيوني يجب أن تكون للإشارة بجميع عناصرها عندها تسمى بالإشارة المرئية المركبة، لذلك من الضروري إضافة إشارات أخرى إلى إشارة الصورة قبل تحميلها على الموجة الراديوية وبثها من هوائي الإرسال كما هو مبين في الشكل (1-12).

ومن الواضح أن عناصر الإشارة المرئية المركبة هي:

1. إشارة الكاميرا التلفزيونية.
2. نبضات التزامن.
3. نبضات الإطفاء.
4. نبضات التعادل.
5. إشارة الصوت.

1-8-1 نبضات الإطفاء

هناك نوعان لنبضات الإطفاء : (نبضات الإطفاء الأفقية – نبضات الإطفاء الرأسية)

أ- نبضات الإطفاء الأفقية: وهي نبضات تعمل على إطفاء الشعاع الإلكتروني الماسح عند ارتداده من مسح الخط ليبدأ بمسح الخط الذي يليه.

وتتميز هذه النبضات بالثوابت الآتية:

1- شكل النبضة مستطيل.

2- اتساع النبضة حتى75% من الاتساع الكلي للإشارة.

3- تردد النبضة يساوي (15625 Hz).

4- عرض النبضة (فترة بقائها) تساوي (18%) من زمن مسح الخط الواحد والبالغة 64 µS ميكرو ثانية.



الشكل (1− 12) الإشارة المرئية المركبة

يبين الشكل السابق الإشارة المرئية مع نبضات التزامن والإطفاء حيث:

- الجهد 10% اللون الأبيض
- الجهد 75% اللون الأسود
- الجهد من 75% إلى 100% (الأسود من الأسود) وفيه نبضات التزامن
- 64 ميكرو ثانية زمن الخط الأفقي
- 5.1 ميكرو ثانية زمن الإطفاء الأفقي

إن فترة بقاء نبضة الإطفاء الأفقية أكبر من فترة ارتداد الشعاع الإلكتروني لكبت الذبذبات الناشئة في مذبذب الانحراف الأفقي.

ب- نبضات الإطفاء الرأسية (الإطار): هي نبضات تعمل على إطفاء الشعاع الإلكتروني الماسح عند ارتداده من مسح الإطار ليبدأ بمسح الإطار الذي يليه وتتميز هذه النبضات بالثوابت الآتية:

1- شكل النبضات مستطيل.

2- اتساع النبضة حتى 75% من الاتساع الكلي للإشارة.

3- تردد النبضة يساوي 50Hz.

4- عرض النبضة (فترة بقائها) يساوي الفترة اللازمة لمسح عشرين خط أي يساوي (1280 ميكرو ثانية).

إن فترة بقاء نبضة الإطفاء الرأسية أكبر من فترة ارتداد الشعاع الإلكتروني الماسح لكبت الذبذبات الناشئة في مذبذب الانحراف الرأسي.

1-8-2 عدد التفاصيل والمفاقيد الناتجة من الإطفاء

عدد تفاصيل البعد الرأسي 625 تفصيلاً (تساوي عدد خطوط المسح الأفقي) وبما أن الصورة مستطيلة الشكل يكون طولها أكبر من ارتفاعها بنسبة 4/3 وهذا ما يطلق عليه نسبة الشكل وبذلك يكون عدد تفاصيل الخط مساوياً (833.33)=625×(4/3) فيكون عدد تفاصيل الصورة الواحدة (520833) تفصيلاً، ويكون زمن مسح الخط الواحد مساوياً: 64=1/15625 ميكروثانية يقل تباين عدد تفاصيل الصورة نتيجة الإطفاء الأفقي بمقدار (18%) ونتيجة الإطفاء الرأسي بمقدار(6.4%)، بالتالي ونتيجة الإطفاء الأفقي والرأسي يقل تباين عدد تفاصيل الصورة بمقدار (24 .4% = 18% + 6.4%) وبذلك يصبح عدد تفاصيل الصورة (400) ألف تفصيل.

1-8-3 نبضات التزامن

هناك نوعان لنبضات التزامن (نبضات تزامن أفقية وأخرى رأسية).

أ- نبضات التزامن الأفقية: هي نبضات تعمل على تحديد لحظة ارتداد الشعاع الإلكتروني الماسح من انتهاء مسح الخط في كل من جهازي الإرسال والاستقبال.

وتتميز هذه النبضات بالثوابت الآتية:

1- شكل النبضة مستطيل.

2- تتوضع نبضة التزامن الأفقية على نبضة الإطفاء الأفقية: حيث تسمى المنطقة الممتدة من بداية نقطة الإطفاء إلى بداية نقطة التزامن بالرواق الأمامي، بينما تسمى المنطقة الممتدة من نهاية نقطة الإطفاء إلى نهاية نقطة التزامن بالرواق الخلفي.

3- اتساع النبضة من%75 إلى %100 من الاتساع الكلي للإشارة (أي ضمن منطقة الأسود من الأسود).

4- تردد النبضة يساوي 15625 Hz.

5- عرض النبضة (فترة بقاء النبضة) يساوي %9 من الزمن اللازم لمسح خط أفقي واحد عند غياب (فقدان) نبضة التزامن الأفقي بين جهازي الإرسال والاستقبال، نجد أن الصورة المستقبلة تمتد بشكل مائل يستحيل معها تمييز الصورة وتكون مقسمة على شكل شرائح وحزم بيضاء ومظلمة.

ب- نبضات التزامن الرأسي: هي نبضات تعمل على تحديد لحظة ارتداد الشعاع الإلكتروني الماسح بعد الانتهاء من مسح الإطار في كل من جهازي الإرسال والاستقبال.

ولهذه النبضات الثوابت الآتية:

1- شكل النبضة مستطيل.

2- اتساع النبضة من %75 إلى %100 من الاتساع الكلي للإشارة (منطقة الأسود من الأسود)

3- تردد النبضة يساوي 50 Hz.

4- عرض النبضة (فترة بقائها) يساوي %241 من زمن مسح الخط الواحد والبالغة 64 ميكرو ثانية.

بما أن عرض نبضة التزامن الرأسي أطول من الفترة الزمنية اللازمة لمسح أكثر من خط أفقي فإن ذلك سيؤدي إلى فقد التزامن الأفقي أثناء نبضة التزامن الرأسي، ولتجنب ذلك قسمت نبضة التزامن الرأسية إلى خمس نبضات، عرض كل منها يساوي (%41) من فترة مسح خط واحد وتفصل بين كل نبضتين فترة زمنية عرضها (%9) من فترة مسح الخط و بحيث تنطبق جبهاتها الأمامية على الجبهات الأمامية لنبضات التزامن الأفقية حتى لا يتم إلغاؤها.

في حال فقد التزامن الرأسي بين الاستقبال والإرسال نجد أن الصورة المستقبلة تتحرك رأسياً على الشاشة ببطء أو بسرعة تبعاً لحجم الاختلاف بين الترددين الرأسيين في كل من جهازي الإرسال والاستقبال وهذا ما يسمى بانزلاق الإطار.

1-8-4 نبضات التعادل

وهي عبارة عن نبضات تعمل على ضبط المسافة بين الخطوط الفردية والخطوط الزوجية للمسح المتشابك، ولمنع ظاهرة الازدواج في الخطوط وهي انطباق الخطوط الفردية على الزوجية تتشكل نبضات التعادل من مجموعتين المجموعة الأولى تتشكل من خمس نبضات تسبق نبضة التزامن

الرأسية وتسمى نبضات التعادل السابقة والمجموعة الثانية تتشكل من خمس نبضات تلحق نبضة التزامن الرأسية وتسمى نبضات التعادل الرأسية كما في الشكل(1−13).

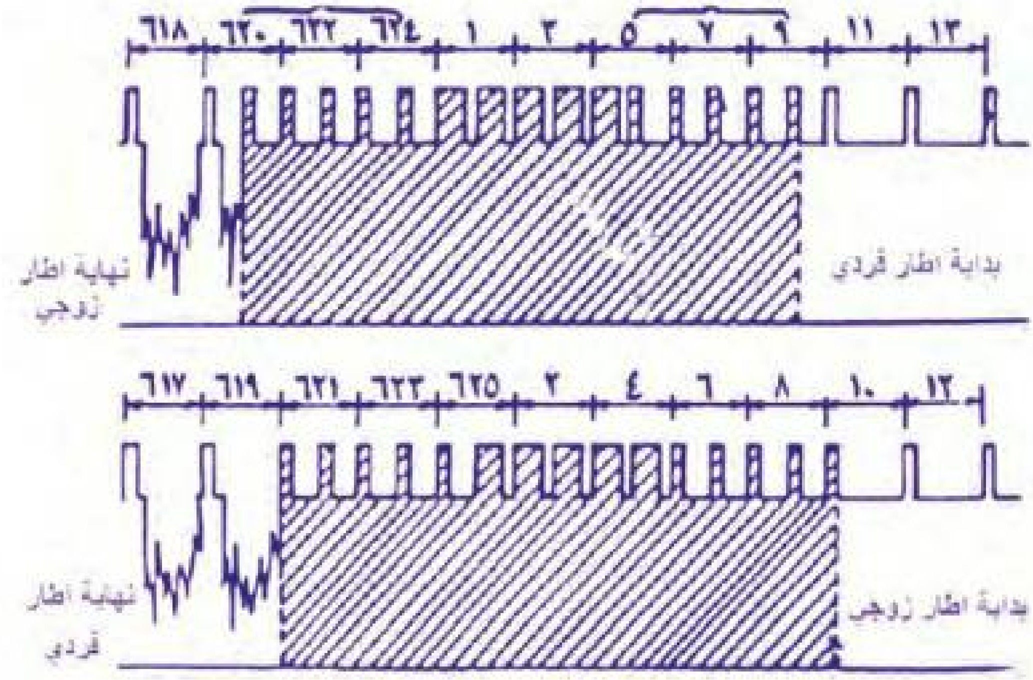
ولهذه النبضات الثوابت الآتية:

1- شكل النبضة مستطيل.

2- اتساع النبضة من % 75 إلى 100% من الاتساع الكلي للإشارة.

3- تردد النبضة 15625×2 = 31250 Hz.

4- عرض النبضة يساوي 4.5% من الزمن اللازم لمسح خط واحد أي تساوي 2.88 µs



الشكل (1−13) نبضات التعادل السابقة واللاحقة وذلك بعد إطار زوجي ثم فردي

1−8−5 خطوات الحصول على الإشارة الملونة المركبة

يمكن الحصول على الإشارة الملونة المركبة وفق الخطوات الآتية:

1. معالجة خرج أنبوب الصورة الملونة بواسطة دارات الترميز للحصول على إشارة النصوع وإشارات اختلاف اللون.
2. تحليل المنظر إلى ثلاثة مركبات بالألوان الأساسية بواسطة الكاميرا ثلاثية الأنابيب.
3. توليد الحامل الفرعي للألوان fsc.
4. التعديل المطالي للحامل الفرعي للألوان بواسطة إشارة R-Y .
5. إزاحة طور الحامل الفرعي للألوان بمقدار 90 درجة.
6. التعديل المطالي للحامل الفرعي المزاح بواسطة B-Y (إشارة فرق اللون الأزرق).
7. جمع الإشارتين المعدلتين لإنتاج إشارة التلوين Ec.

8. مزج إشارتي النصوع والألوان.

9. مزج نبضات الإطفاء والتزامن والدفقة مع الإشارتين الممزوجتين (Ec ,Ey) لإنتاج الإشارة الملونة المركبة.

1-9 معالجة الإشارة التلفزيونية

يستخدم في نقل الإشارة المرئية التعديل السعوي (AM) ويعني تغيير اتساع الموجة الحاملة وفقاً لتغييرات الموجة المحمولة ويكون لحزمتها الترددية مجالٌ ضيقٌ بينما يستخدم التعديل الترددي (FM) في إرسال الإشارة السمعية في التلفزيون العادي والملون، وفيها يتغير تردد الموجه الحاملة وفقًا لتغييرات الإشارة المحمولة مع الإشارة إلا أن الموجة الحاملة المعدلة بالإشارة المرئية المركبة يرافقها عدد هائل من الترددات الحاملة لإشارة (5 ميغا هرتز) الذي يشكل طيف الإشارة المرئية.

الحزمة الجانبية العليا: ترددها يزيد عن تردد الموجة الحاملة.

الحزمة الجانبية السفلى: ترددها يقل عن تردد الموجة الحاملة. كما في الشكل (1-14).



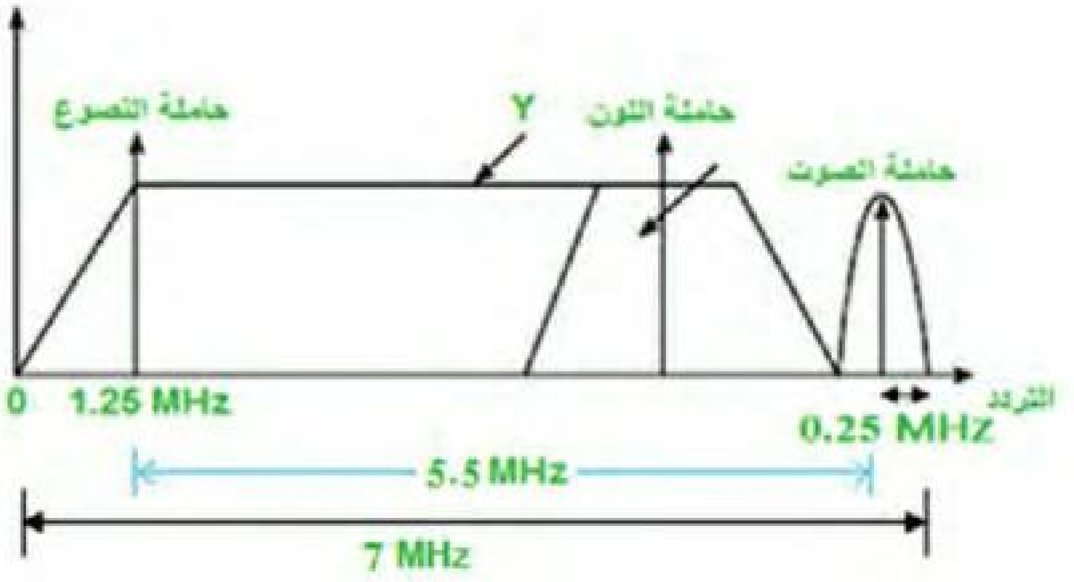
الشكل(1-14) الحزمة الجانبية للحامل اللوني

تحوي كل من الحزمتين السفلى والعليا كامل معلومات إشارة التعديل لذلك يقتصر على إرسال حزمة جانبية واحدة مع الموجة الحاملة، وبذلك نفقد نصف استطاعة موجة التعديل مع الحزمة الجانبية الملغاة وتدعى طريقة الإرسال بالحزمة الجانبية المفردة (Single-Side Band SSB) وتتطلب كلفة أكبر في ثمن المرشحات معقدة التصميم، بيد أن الفائدة في إرسال حزمة جانبية واحدة هو إمكانية استثمار المجال الترددي في عدد أكبر من الأقنية فالمجال الترددي الذي تشغله الحزمة الجانبية الملغاة يمكن استغلاله في إرسال قناة أخرى.

وقد استخدم الإرسال الجزئي للحزمة الجانبية إضافة للحزمة الجانبية المفردة كحل ملائم للمعضلات والمساوئ الفنية والاقتصادية التي تواجه الإرسال بحزمة جانبية واحدة.

يقوم هذا النوع من الإرسال على كبت جزئي لإحدى الحزمتين الجانبيتين أي ترك الحزمة الثانية وهي العليا كاملة وتمتد إلى (5 MHz ميغا هرتز) وترك جزء من الحزمة الجانبية السفلى يجاور الموجة الحاملة ومقدارها (1.25 MHz ميغا هرتز).

أما الإشارة الصوتية ترسل على موجة حاملة أعلى من الموجة الحاملة للصورة بمقدار (5.5 ميغا هرتز)، وهي معدلة تعديلاً ترددياً (FM) في النظام الأوروبي وعرض حزمة الصوت (200 كيلو هرتز)، يبين الشكل (1−15) منحني الاستجابة الترددي للصوت والصورة في نظام التلفزة الأوروبي.



الشكل (1−15) منحني الاستجابة الترددي في نظام التلفزة الأوروبي

1−10 مدخل إلى أنظمة الإرسال التلفزيوني الملون

توجد عدة أنظمة عالمية للإرسال التلفزيوني الملون وتختلف عن بعضها بالطريقة التي يتم بها تعديل ومعالجة إشارتي الفرق اللوني (R-Y) ، (B-Y) وأهمها ثلاثة نظم هي:

1− النظام الأمريكي (NTSC).

2− النظام الألماني الأوروبي (PAL).

3− النظام الفرنسي والروسي (SECAM).

وتشترك هذه الأنظمة الثلاثة بالآتي:

1− ملاءمتها مع نظم التلفاز غير الملون وتعني الملاءمة: هو أن يستقبل التلفاز الملون الإشارة المرسلة غير الملونة وأن يستقبل التلفاز غير الملون الإشارة المرسلة الملونة.

2− تحوي إشارة الفيديو المركبة للتلفاز الملون إشارة معلومات النصوع كتلك المستخدمة في التلفاز غير الملون إضافة إلى إشارتي الفرق اللوني(R-Y) ، (B-Y).

3− عرض القناة للتلفاز الملون مساوٍ لعرض القناة في التلفاز غير الملون.

أما أوجه الاختلاف بين تلك النظم فتكمن في النقاط الآتية:

1- طريقة تعديل إشارتي اللون في جهاز الإرسال.

2- طريقة فصل الألوان في جهاز المستقبل.

1-10-1 إشارات فرق اللون في الأنظمة العالمية

يرمز لإشارات فرق اللون في نظام NTSC بـ (I) و(Q).

وفي نظام PAL يرمز لهما بـ (U) و(V).

أما في نظام SECAM فيرمز لهما بـ (Dr) و(Db).

هاتان الإشارتان تُحملان على تردد حامل فرعي يولده مذبذب في جهاز الإرسال ويختلف تردده من نظام لآخر فهو 4.43 MHz في نظام PAL و 3.58 MHz في نظام NTSC الأصلي ويكون التعديل في كلا النظامين سعوياً أما في نظام SECAM فيكون التعديل ترددياً ويكون الترددان الحاملان الفرعيان: f_1=4.25 MHz و f_2=4.43 MHz.

والجدير بالذكر أن فرق الصفحة بين إشارتي الفرق اللوني هو 90 درجة، حيث تبثُّ هاتان الإشارتان إضافة لإشارة النصوع والنبضات اللازمة ثم تكبر وتبث مع إشارة الصوت عبر الهوائي المرسل.

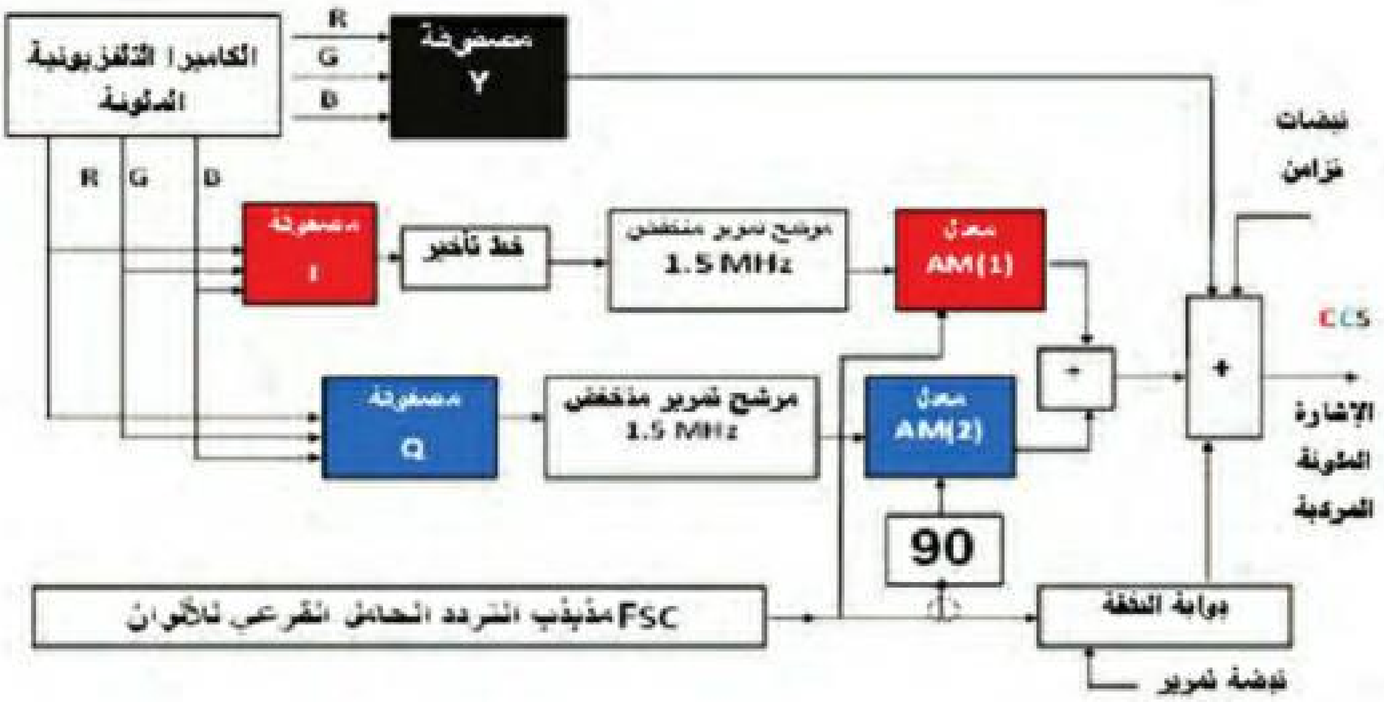
2-10-1 النظام الأمريكي (NTSC)

نسبة إلى اللجنة القومية للأنظمة التلفزيونية في أمريكا هو أول نظام تلفزيوني ملون، ويعد الأساس لباقي الأنظمة التلفزيونية حيث يعتمد هذا النظام على إرسال إشارة النصوع (Y) إضافة إلى إشارتي اللون هما (Q،I)، وهما متعامدتان وتمثلان مزجاً لإشارتي الفرق اللوني حسب المعادلات الآتية:

$$Q = 0.48(R-Y) - 41(B-Y)$$
$$I = 0.74(R-Y) - 0.27(B-Y)$$

يتم تعديل هاتين الإشارتين بإشارة حاملة للون وهي إشارة راديوية بعد إحداث إزاحة طورية 90 درجة بينهما قبل عملية تعديل الاتساع ويسمى هذا النوع من التعديل بالتعديل التعامدي ويستخدم له معدلان متوازنان وبعد التعديل تجمع الإشارتان Q،I باستخدام دارة جمع لتشكلا معاً إشارة اللون C التي تجمع مع إشارة النصوع، ثم تضاف نبضات الإطفاء والتزامن والتعادل وإشارة الصوت المعدلة ترددياً وترسل على شكل إشارة مركبة. ويبين الشكل (1-16) المخطط الصندوقي لمراحل ترميز الإشارة الملونة وإرسالها حسب نظام NTSC.

حيث يمتاز هذا النظام ببساطته وقلة كلفته ومناعته ضد التشويش وعيبه الكبير هو تعرضه لتشويه الطور.

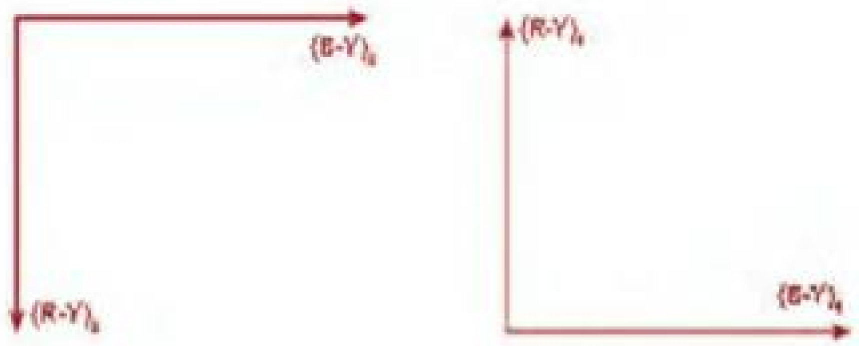


الشكل (1-16) المخطط الصندوقي لمراحل ترميز الإشارة الملونة وإرسالها حسب نظام NTSC

1-10-3 النظام الألماني بال (PAL)

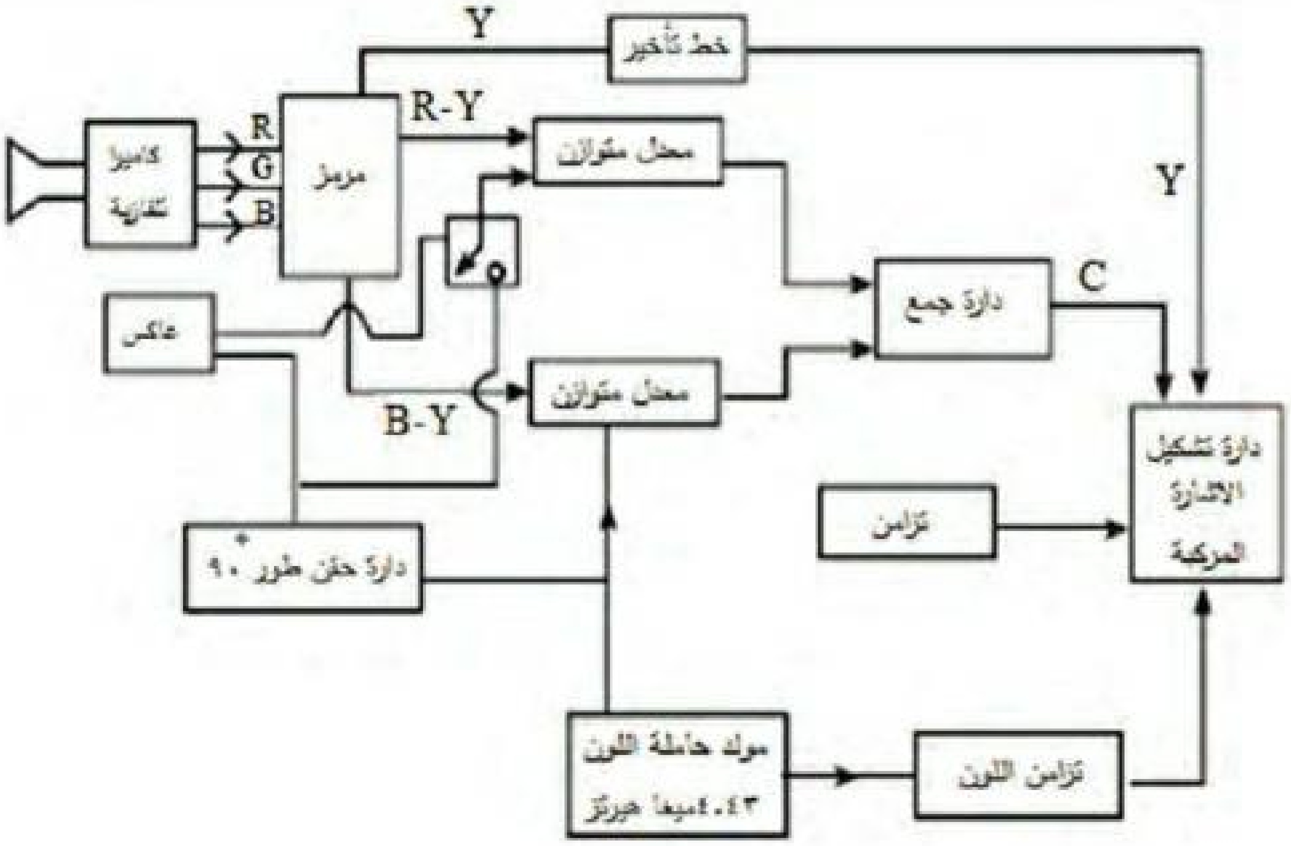
هو نظام بني أساساً على النظام الأمريكي NTSC ولكن بإضافة بعض التحسينات الفنية عليه لإلغاء تشوه الطور الذي يمكن حدوثه في النظام الأمريكي.

ففي هذا النظام يعكس طور إحدى إشارتي الفرق اللوني بين كل خط أفقي والذي يليه، بينما يبقى طور إشارة الفرق اللوني الأخرى ثابتاً. يبين الشكل (1-17) عكس طور الإشارة في نظام (بال).



الشكل (1-17) عكس طور الإشارة في PAL

في الاستقبال تُفصل إشارة اللون عن طريق خط تأخير يعمل على تأخير إشارة الخط الذي تم تغيير طور الإشارة له أصلاً بمقدار زمن مسح خط أفقي كامل(64 ميكرو ثانية) ثم تضاف هذه الإشارة إلى إشارة الخط الذي يليه والذي لم يتعرض إلى تغيير، وباعتبار أن معلومات اللون للخطين المتتاليين هي نفسها تقريباً فإن الجمع لن يكون مؤثراً في مواصفات اللون والهدف من هذه العملية هي إلغاء تأثير تشوه الطور إن حصل حيث يبين الشكل (1-18) مخططاً صندوقياً لمراحل إنتاج إشارة اللون المركبة في نظام بال.



الشكل (1–18) مخطط صندوقي لمراحل إنتاج إشارة اللون المركبة في نظام بال

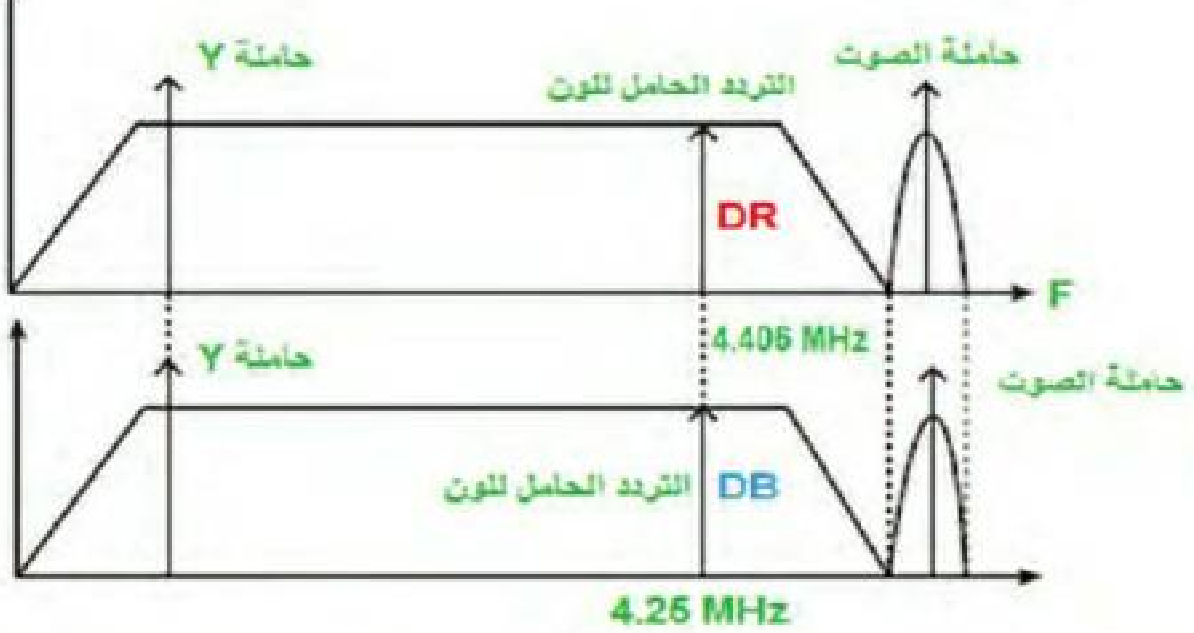
1–10–4 النظام الفرنسي سيكام

يسمى بالنظام التتابعي للألوان ذي الذاكرة، حيث يكمن الاختلاف بين هذا النظام والأنظمة الأخرى في إرسال الإشارتين اللونيتين مع إشارة النصوع في الوقت نفسه، حيث ترسل إحدى الإشارتين مع إشارة النصوع للخط الأول وترسل الإشارة اللونية الثانية مع إشارة النصوع للخط الثاني.

كما يختلف هذا النظام عن النظم الأخرى في عملية تعديل حامل اللون بواسطة إشارتي الفرق اللوني حيث تعدل ترددياً وهذا يجعله أقل تأثراً بالتداخلات والتشويش.

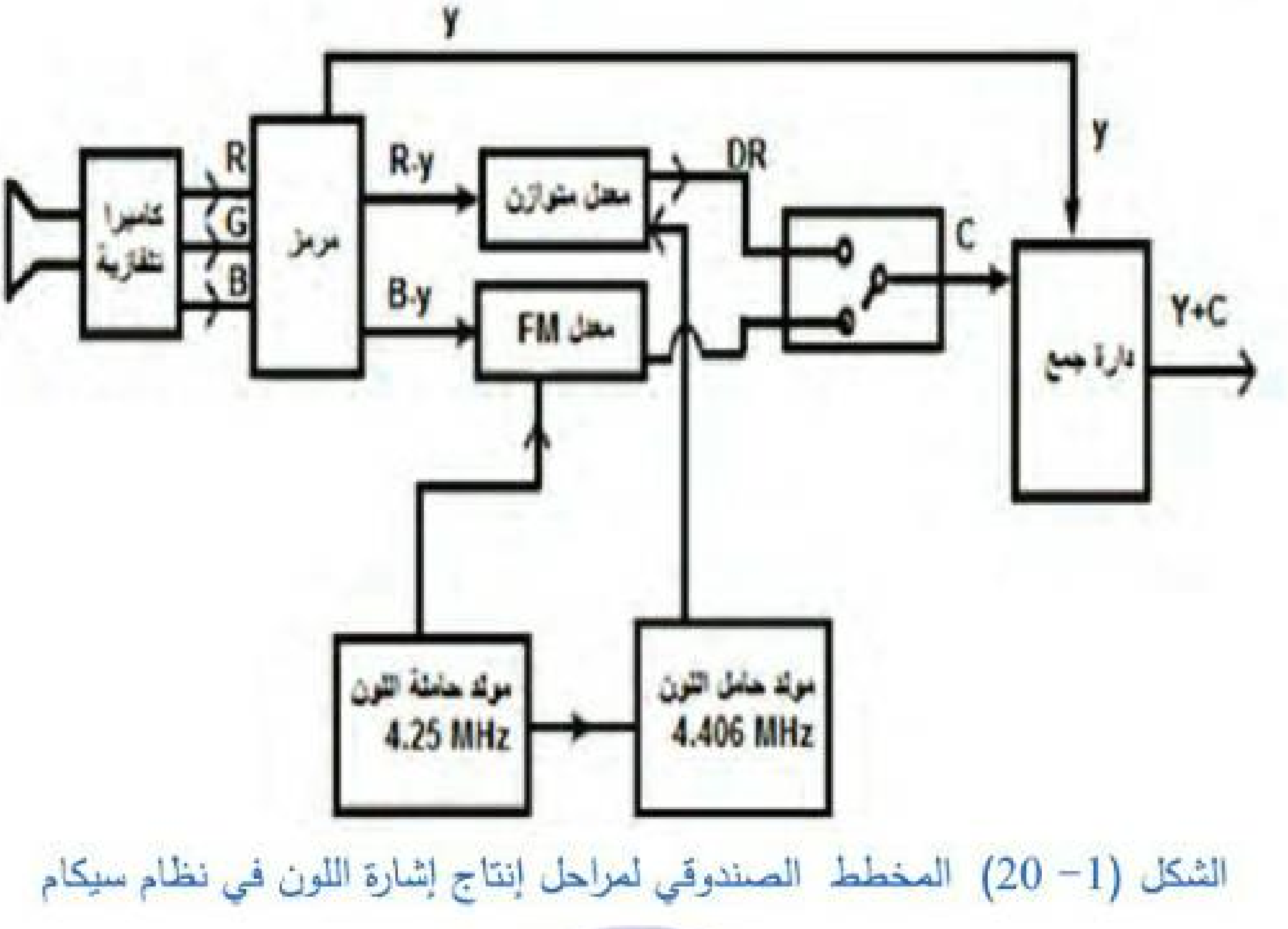
ويستخدم هذا النظام حاملاً لإشارة R-Y يرمز لها (DR) ومقدار تردده (4.406MHZ) وحاملاً لإشارة B-Y يرمز لها (DB) ومقدار تردده (4.25MHZ).

ويبين الشكل (1–19) الطيف الترددي لإشارة الفيديو لخطين متتاليين في نظام سيكام.



الشكل (1-19) الطيف الترددي لإشارة الفيديو لخطين متتاليين في نظام سيكام

تم اختيار إشارة من الإشارتين لإرسالها مع إشارة النصوع في الخط الواحد بواسطة مفتاح إلكتروني له نفس تردد الخط، ويكون متزامناً مع نبضات التزامن الأفقية ليعطي في مخرجهDR فيتم جمعها مع الإشارة Y في الخط، وفي الخط الذي يليه يعطي المفتاح الإلكتروني على مخرجه إشارة DB فيتم جمعها مع الإشارة Y، وبذلك تكون الخطوط الفردية الأفقية تحمل DR بينما تحمل خطوط المسح الزوجية إشارة DB باستمرار. يبين الشكل (1-20) مخططاً صندوقياً لمراحل إنتاج إشارة اللون في نظام سيكام.



الشكل (1- 20) المخطط الصندوقي لمراحل إنتاج إشارة اللون في نظام سيكام

نظام NTSC الأمريكي	نظام PAL الألماني	نظام SECAM الفرنسي
عدد الخطوط 525 خطاً	عدد الخطوط 625 خطاً	عدد الخطوط 625 خطاً
يرسل حاملين فرعيين فرق الصفحة بينهما 90° ولهما نفس التردد.		الحاملان الفرعيان لهما ترددان مختلفان
تعديل R-Y و B-Y بالحامل الفرعي للألوان f_{SC} بطريقة التعديل المطالي التعامدي QAM		طريقة تعديل إشارات الألوان تعديل ترددي FM
ترسل معلومات اللون بشكل مستمر		ترسل معلومات اللون التتابع
لا يتغير محور R-Y	يتم عكس محور R-Y بمقدار 180°	لهما نفس الطور
جودة اللون ضعيفة	جودة اللون جيدة	جودة اللون جيدة
لا يحتوي على خط تأخير	يحتوي على خط تأخير	يحتوي على خط تأخير
تردد الحامل الفرعي f_{sc}=3.58 MHZ	تردد الحامل الفرعي f_{sc}=4.43 MHZ	تردد الحاملين الفرعيين f_R=4.4 MHz f_B=4.25MHz

الجدول (1- 2)

1-11 المخطط الصندوقي للتلفزيون الأحادي

يقوم جهاز الاستقبال التلفزيوني من خلال داراته المختلفة بعملية معاكسة لعملية الإرسال التلفزيونية، حيث يقوم بتحويل الإشارة الكهربائية التي يتم التقاطها بوساطة الهوائي إلى صوت وصورة تماثل المشهد الذي تم إرساله.

يعمل الهوائي على التقاط الإشارة الكهرطيسية ويحولها إلى إشارة كهربائية، بينما يعمل ناخب الأقنية على اختيار القناة المرغوب بها ثم تُعالج الإشارة بعد ذلك في المراحل المختلفة لجهاز الاستقبال لحين تحويلها إلى صورة وصوت بمستوى نصوع وتباين ولون المشهد الذي تم إرساله.

يمكن تلخيص عمل المستقبل التلفزيوني في الخطوات الآتية:

- يقوم الهوائي بالتقاط الإشارة الكهرطيسية وتحويلها إلى إشارة كهربائية ذات جهد قليل يقدر بالميلي فولت.

- يقوم الناخب باختيار القناة المرغوب بها وتخفيض ترددها من تردد راديوي إلى تردد متوسط IF
- يعمل مكبر التردد المتوسط على تكبير الإشارة حتى استخلاص الإشارة المرئية وإشارة الصوت.
- يقوم كاشف الفيديو باسترجاع الإشارة المرئية، وكذلك كاشف الصوت باسترجاع الإشارة الصوتية.
- تكبير الإشارة المرئية وتغذيتها إلى أنبوبة الشاشة، وتكبير الإشارة الصوتية وتغذيتها إلى السماعة.
- من خلال دارات التزامن بين الإرسال والاستقبال نحصل على صورة ثابتة, ولفهم آلية عمل المستقبل التلفزيوني سنتعرف على الأقسام المختلفة.

1-12 المخطط الصندوقي للتلفزيون الملون

يختلف جهاز الاستقبال التلفزيوني الملون عن الأبيض والأسود في العناصر الآتية:

1- أنبوبة الشاشة.

2- دارة فك الترميز.

3- مكبر إشارة النصوع.

4- دارة التقارب.

5- وحدة منظم كمون عال.

يمكن تقسيم دارات التلفزيون الملون إلى الآتي:

1. قسم الترددات الراديوية RF: وتعتبر هذه المرحلة مشتركة للصوت والصورة وتتكون من مجموعة من الدارات، تهدف بشكل أساسي اختيار القناة المرغوب بها من بين المحطات المختلفة وتضخيمها والعمل على تخفيض تردداتها إلى التردد المتوسط (IF).

2. قسم الصوت: يقوم باستخلاص إشارة الصوت عن باقي الإشارات باستخدام مصايد (مرشحات) خاصة، ثم يخفض ترددها إلى تردد متوسط قبل إدخالها إلى كاشف الترددات الصوتية من أجل استعادة المعلومات المكافئة لإشارة الصوت الأصلية التي تم إرسالها قبل تغذيتها إلى المضخم الصوتي ومن ثم إلى السماعة.

3. قسم الفيديو: يستخلص إشارة الفيديو (إشارة النصوع) من الإشارة المرئية المركبة بفصلها عن الترددات الراديوية الحاملة لاستخلاص إشارة الصورة الأصلية التي تمثل المشهد وتكبيرها قبل تطبيقها على الصمام.

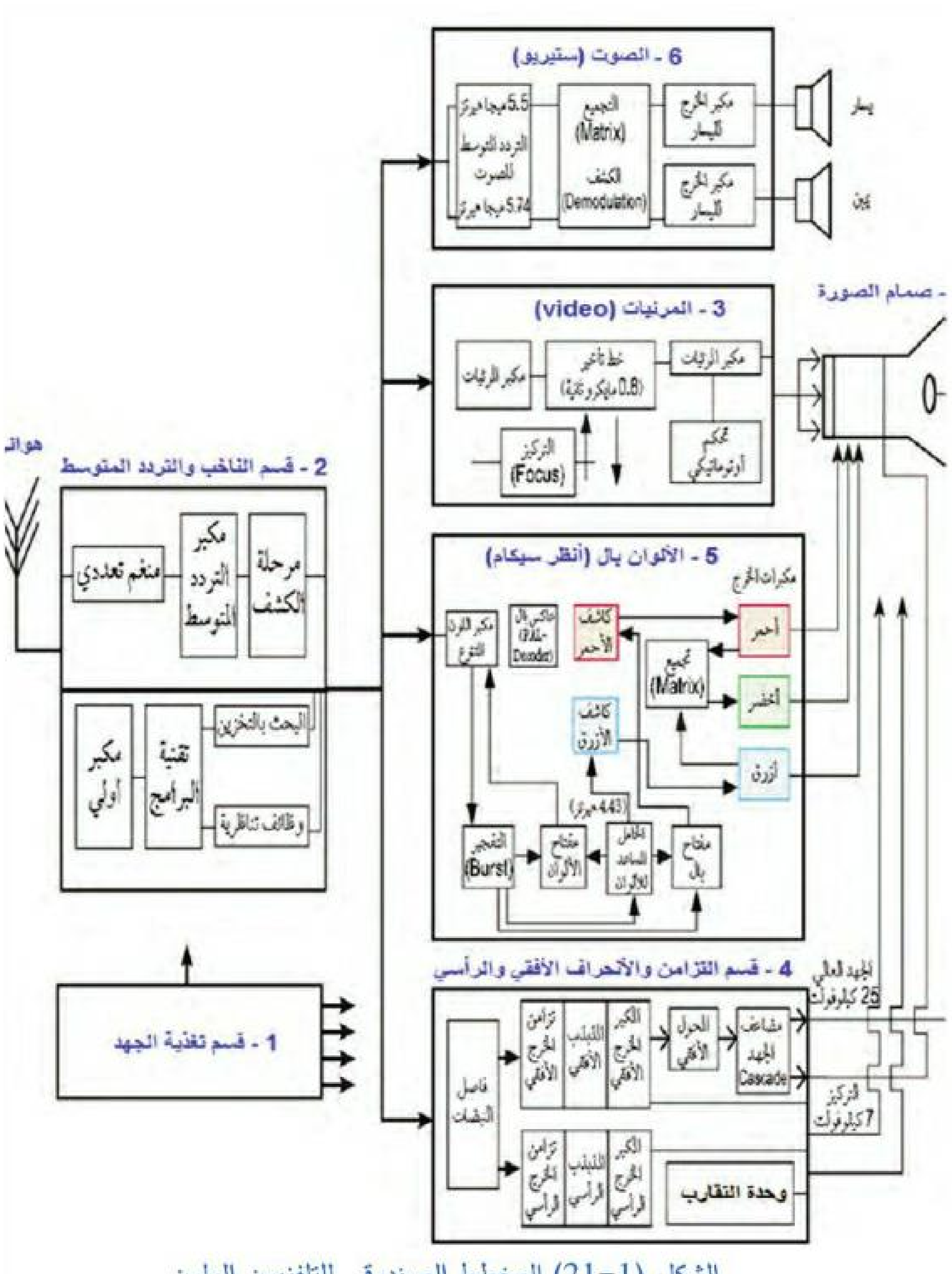
4. قسم الألوان: يستخلص إشارتي الفرق اللوني من إشارة الفيديو المركبة ويحللها إلى مركباتها الأصلية لاسترجاع إشارات الألوان الأساسية (الأحمر R والأخضر G والأزرق B) بهدف تطبيقها على أنبوب الشاشة لمزجها مع إشارة النصوع.

5. قسم المسح الرأسي والأفقي: يولّد إشارات (سن منشار) بغية تطبيقها على ملفات الانحراف الأفقي والرأسي الموجودة على عنق الشاشة، حيث تقوم هذه الإشارات بالتحكم بالشعاع الإلكتروني داخل أنبوبة التصوير. وتجدر الإشارة إلى استخدام محول خاص في مرحلة المسح الأفقي لإنتاج توتر عال يصل إلى 27 كيلو فولت لتغذية أنبوبة الشاشة لضمان وصول الشعاع الإلكتروني إلى الشاشة.

6. أنبوبة الشاشة: تحوّل الإشارات الكهربائية المكونة من إشارة النصوع وإشارة الألوان إلى صورة تكافئ في تفاصيلها الصورة التي تم إرسالها.

7. قسم تغذية الجهود: تعمل على تحويل الجهد المتناوب إلى جهد مستمر وبدرجة ثابتة وقطبية مناسبة لتخدم الدارات المختلفة في جميع مراحل الجهاز.

8. دارات مساعدة.



الشكل (1-21) المخطط الصندوقي للتلفزيون الملون

تقييم المعلومات النظرية

السؤال الأول:

1- عرف النظام التلفزيوني، وما مبدأ عمله في الإرسال والإستقبال؟

2- عرف ارتعاش الصورة.

3- عرف البيان والبيان المثالي.

4- عرف انطباع الرؤيا.

5- اشرح مع الرسم آلية المسح المتشابك، واذكر فوائده.

6- عدِّد الخواص الأساسية المميزة للون.

7- عدِّد الألوان الأساسية، واذكر رموزها وتردداتها وطول موجتها.

8- عرف المتمم اللوني.

9- عرف الأشعة تحت الحمراء.

10- عرف الأشعة فوق البنفسجية.

11- ما عدد الخطوط في الصورة الواحدة في النظام الأوروبي؟ وكم خطاً يمسح بالثانية الواحدة؟ وما عدد خطوط الإطار الواحد؟

12- عرف ظاهرة الازدواجية.

13- اشرح بإيجاز مبدأ التزامن بالنبضات.

14- متى يتم تزامن الخط وتزامن الإطار؟

15- عدِّد عناصر الإشارة المرئية المركبة مع الرسم لثلاثة خطوط متتالية.

16- ارسم مخططاً صندوقياً مبسطاً لكاميرا التصوير الملون ثلاثية الأنابيب.

17- عدِّد أجزاء كاميرا التصوير الملون ثلاثية الأنابيب.

18- اشرح مبدأ عمل كاميرا النقطة الطائرة.

19- ما مزايا وعيوب كاميرا النقطة الطائرة؟

20- عرف تشويه غاما.

21- عرف تصحيح غاما.

22- كيف يمكن تصحيح التشويه الناتج عن اللاخطية؟

23- ارسم المنحني المميز لصمام الصورة ومنحني التصحيح والمنحني الخطي.

24- عدد أنظمة الإرسال الثلاثة الأكثر استخداماً في العالم ثم قارن بينها.

السؤال الثاني:

اختر الإجابة الصحيحة من الإجابات المتعددة الآتية:

1- عدد خطوط المسح في النظام الأوروبي:

1) 819 2) 525 3) 312

2- الفرق اللوني الذي يتم استنتاجه في جهاز الاستقبال هو:

1) R-Y 2) B-Y 3) G-Y

3- في الكاميرات رباعية الأنابيب يقوم الأنبوب الرابع فيها بـ:

1) توليد إشارة النصوع 2) توليد المركبة المستمرة 3) استنتاج الفرق اللوني G-Y

4- عرض نبضة التزامن الرأسية (فترة بقائها) يساوي الفترة اللازمة لمسح:

1) 1 خط 2) 20 خطاً 3) 64 خطاً

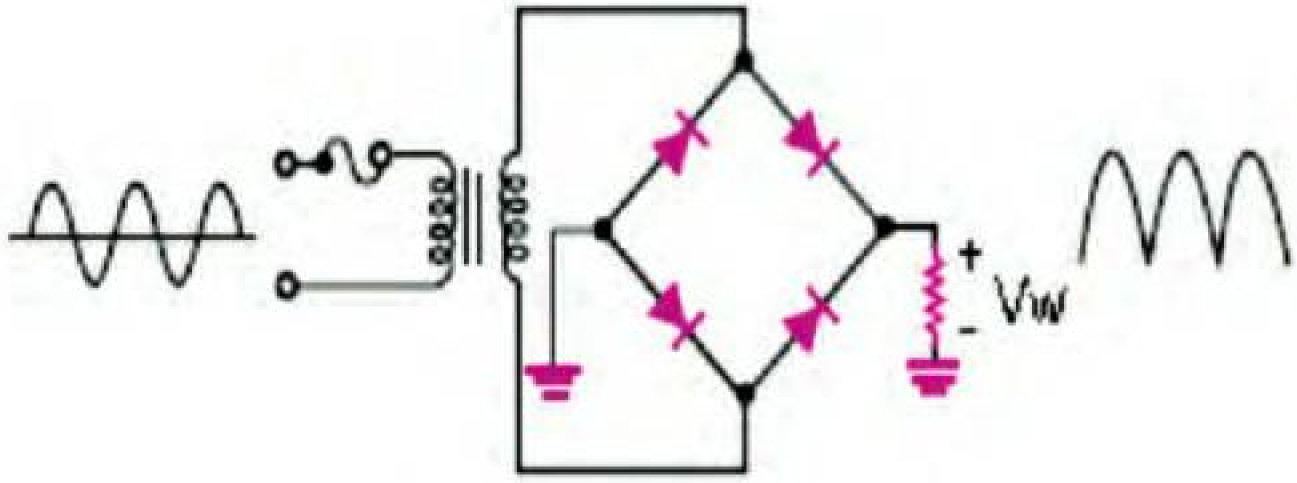
5- عدد تفاصيل الصورة بأخذ المفاقيد الناتجة من الإطفاء بعين الاعتبار:

1) 625 تفصيلاً 2) 312 ألف تفصيل 3) 400 ألف تفصيل

2

الفصل الثاني

دارات التغذية



2

مقدمة :

تعدُّ مرحلة التغذية القلب النابض لجهاز التلفزيون كونها تؤمن الطاقة اللازمة لعمل جميع دارات المستقبل التلفزيوني.

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعرف وظيفة مرحلة التغذية.
- يرسم المخطط الصندوقي لوحدة التغذية.
- يعرّف المحول ورسم دارته.
- يعرّف دارات التقويم والترشيح ودارات تنظيم وتثبيت الكمون.

المعلومات النظرية

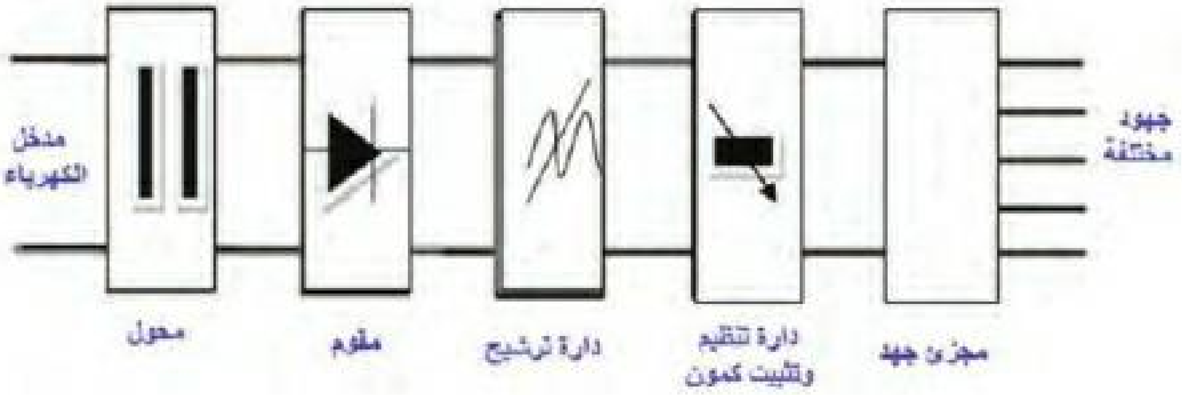
2

2-1 مرحلة التغذية

تحوي المراحل المختلفة لأجهزة الاستقبال التلفزيوني ترانزستورات ودارات متكاملة، وهذه العناصر بحاجة إلى جهود مستمرة للعمل بكفاءة واستعادة الصورة والصوت بصورة صحيحة، من أجل ذلك نحتاج إلى وجود قسم خاص بالتغذية يحول الجهد المتغير إلى جهود مستمرة وبدرجة ثبات وقطبية مناسبة لتخديم الدارات المختلفة في جميع مراحل الجهاز.

2-2 المخطط الصندوقي لوحدة التغذية

يستخدم جهد الشبكة العامة لتأمين الاستطاعة المطلوبة لتغذية جهاز التلفزيون، لذلك فإن وظيفة مرحلة التغذية هي أخذ الجهد المتغير من المنبع (AC 110V-220V) وإخراج جهد مستمر (DCV) لتغذية دارات جهاز التلفزيون.



الشكل (2-1) المخطط الصندوقي لدارة التغذية الكهربائية لجهاز التلفزيون الملون

يبين الشكل (2-1) المخطط الصندوقي لدارة التغذية الكهربائية الذي يتكون من المراحل الآتية:

1- المحول:

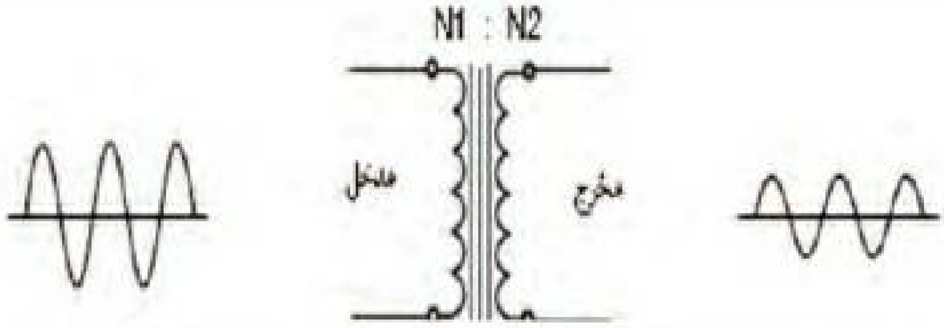
يعمل المحول على تخفيض أو رفع الجهد المتغير الذي يُزوَّد به من الشبكة العامة إلى جهد متغير مناسب أو عدة جهود متغيرة مناسبة، حيث يمكن أن يكون للمحول أكثر من مخرج يعتمد مبدأ عمل المحول الكهربائي على تحقيق العلاقة الآتية بين الدخل والخرج للمحول:

$$\frac{V_2}{N_2} = \frac{V_1}{N_1}$$

علماً أن:

V1: جهد الدخل　　　V2: جهد الخرج

N1: عدد لفات الملف الابتدائي (الدخل)　　　N2: عدد لفات الملف الثانوي(المخرج)



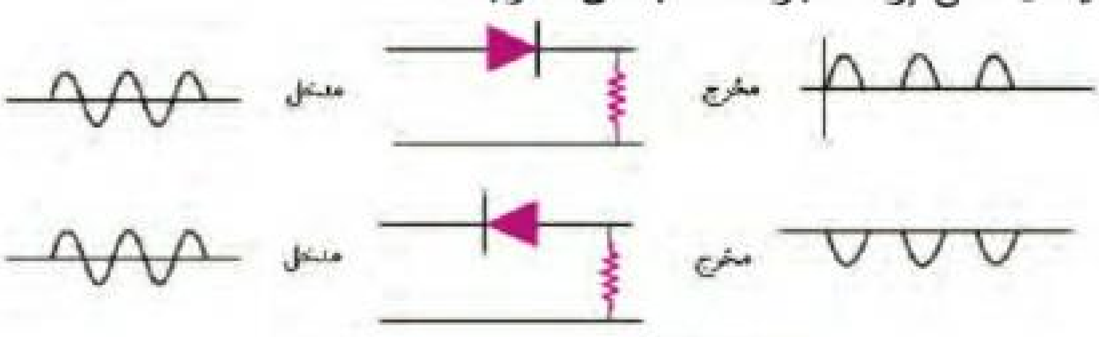
الشكل (2-2) البنية المبسطة لمحول الاستطاعة

2- المقوم:

يعمل المقوم على تحويل الموجة الجيبية إلى نبضات، ويمكن تصنيف دارات التقويم إلى نوعين أساسيين:

أ- مقوم نصف موجة:

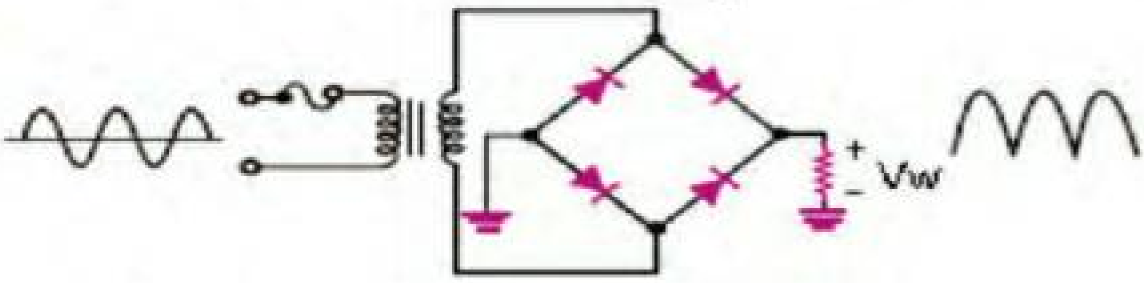
يعمل على إزالة الجزء الموجب أو الجزء السالب من الموجة الجيبية، ويبين الشكل (2-3) مقوم نصف موجة يعمل على إزالة الجزء السالب من الموجة.



الشكل(2-3) مقوم نصف موجة

ب- مقوم موجة كاملة:

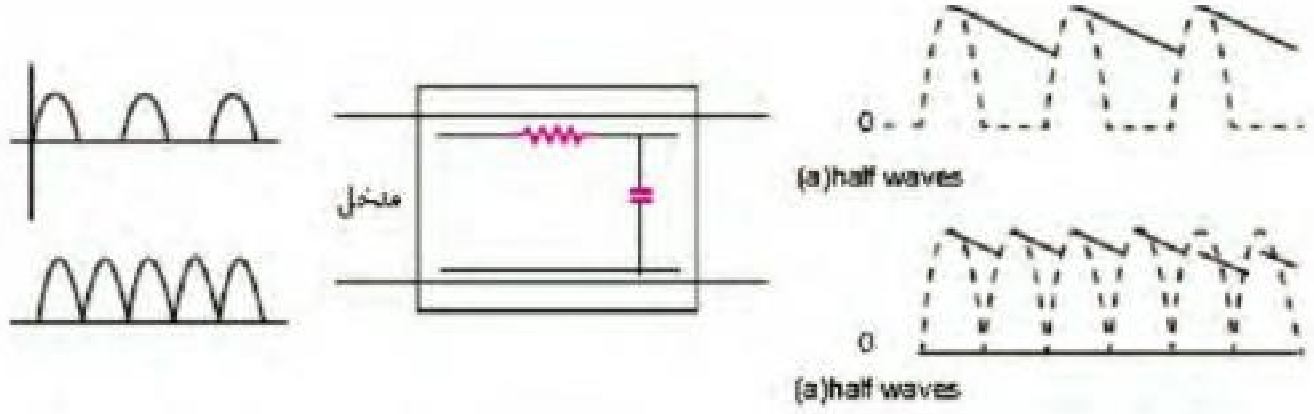
يعمل على عكس النصف السالب للموجة الجيبية، بحيث تصبح الإشارة الخارجة كلها موجبة كما يمكن عكس نصف الموجة بحيث تصبح الإشارة الخارجة كلها سالبة.



الشكل(2-4) مقوم موجة كاملة جسري

3- دارات الترشيح (التنعيم):

تعمل دارات التنعيم على تحويل النبضات الخارجة من دارات التقويم إلى جهود مستمرة ثابتة القيمة تقريباً، حيث يبين الشكل (2-5) دارة تنعيم في حالة تقويم نصف الموجة وتقويم الموجة الكاملة.



الشكل (2–5) دارة تنعيم

4- دارات مثبت الجهد:

تعمل على تثبيت الجهد على قيمة محددة حتى مع اختلاف تيار الحمل أو قيمة جهد المصدر، بحيث نحصل على جهد ثابت ومستقر يماثل الجهد الناتج البطاريات أو مصادر الجهد المستمر. ويبين الشكل (2–6) جهود الدخل والخرج لمثبت الجهد.



الشكل (2–6) عملية تنظيم الجهد

5- قسم تجزئة الجهود:

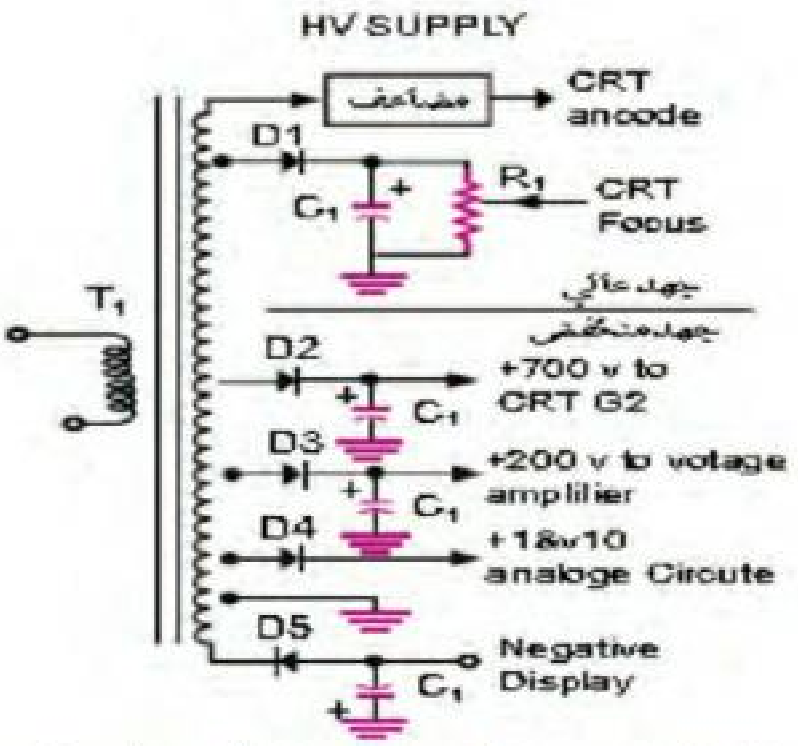
يعمل على تأمين جهود مختلفة ذات قيم مناسبة لتغذية المراحل المختلفة في جهاز الاستقبال التلفزيوني، حيث يبين الشكل (2–7) الجهود الأساسية المختلفة التي يجب أن توفرها دارة التغذية ويمكن تلخيصها بالآتي:

1- الجهود المنخفضة.

2- الجهود العالية.

3- الجهود العالية جداً.

4- الجهد المتناوب.



الشكل (2–7) الجهود الأساسية المختلفة التي توفرها دارة التغذية

تقييم المعلومات النظرية

1- ارسم مخططاً صندوقياً لدارة تغذية كهربائية تستخدم محولاً.

2- ما الفرق بين دارة مقوم موجة كاملة ودارة مقوم نصف موجة؟

3- ما الجهود الأساسية التي يجب أن توفّرها دارة التغذية (القدرة)؟

4- ارسم إشارات الدخل والخرج لدارة المرشح.

5- ما وظيفة كلٍّ من الآتي:

1) دارة المرشح.

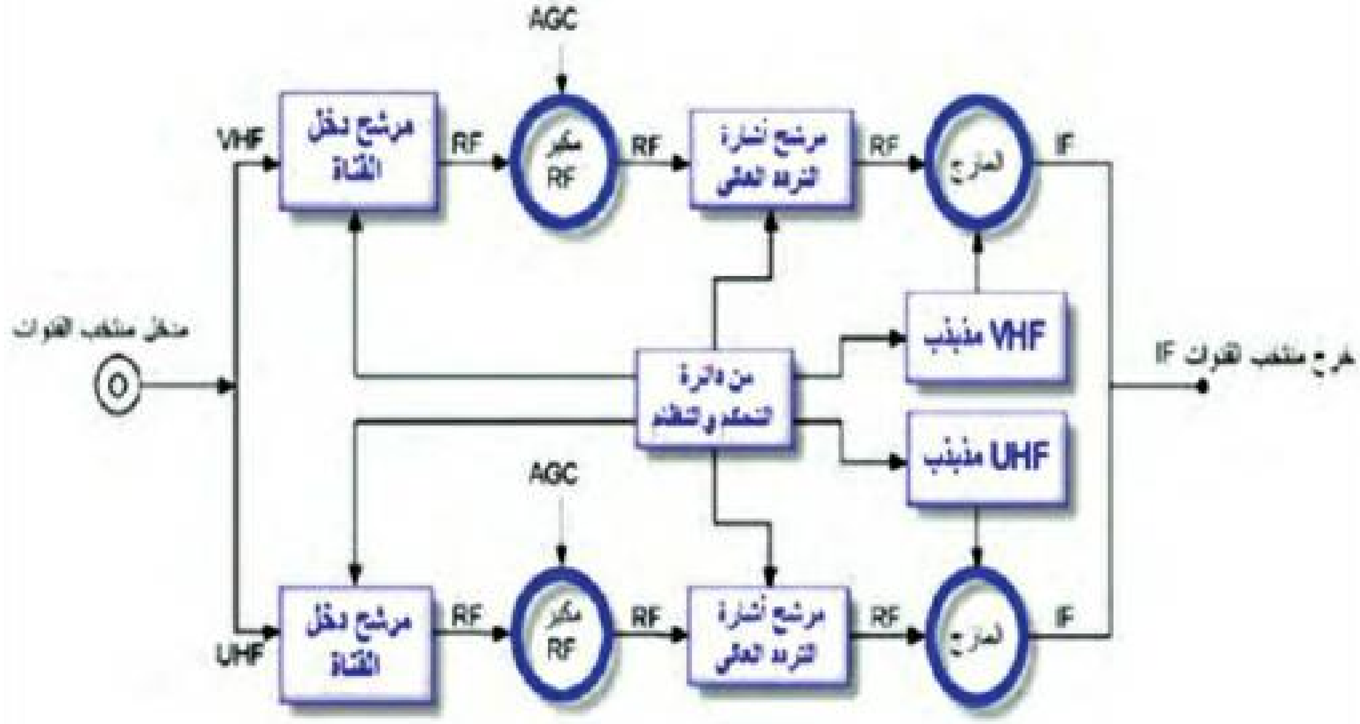
2) قسم مجزئ الجهد.

3) دارة تثبيت الجهد.

3

الفصل الثالث

ناخب الأقنية والتردد المتوسط IF



مقدمة:

يعدُّ هذا القسم هاماً جداً بالنسبة لجهاز التلفزيون، حيث يقوم الهوائي في البداية باستقبال المحطات المختلفة، بينما مرحلة الناخب يتم فيها اختيار تردد القناة المطلوبة ومرحلة التردد المتوسط التي تعمل على تحويل الترددات العالية إلى متوسطة.

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

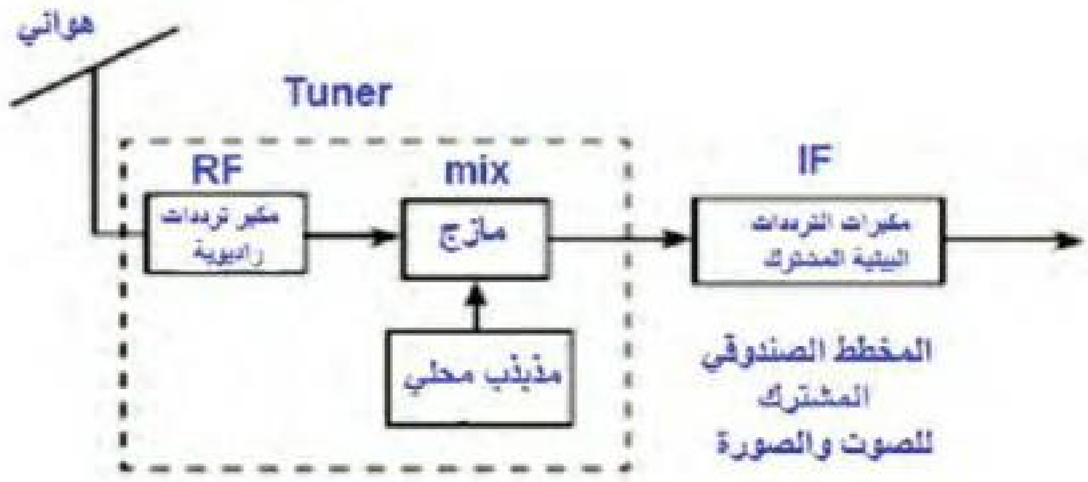
- يعرف كيفية استقبال الهوائي للإشارة.
- يعدد ويشرح الأقسام الرئيسية للناخب.
- يحدد وظائف الأساسية للناخب.
- يتعرف على مرحلة التردد المتوسط.

المعلومات النظرية

3-1 الدارات المشتركة للصوت والصورة

3

تتكون الدارات المشتركة للصوت والصورة في جهاز الاستقبال التلفزيوني من ناخب الأقنية ومرحلة التردد المتوسط، وتعمل هذه الدارات على معالجة إشارتي الصوت والصورة معاً، حيث يقوم هوائي الاستقبال بالتقاط الأمواج الكهرومغناطيسية المرسلة وتحويلها إلى إشارات كهربائية راديوية (RF) ثم تكبير هذه الإشارات الضعيفة، علاوة على اختيار القناة التلفزيونية المرغوبة، ثم تكبير هذه الإشارات إلى الدرجة المطلوبة لضمان عمل الدارات اللاحقة. يبين الشكل(3-1) مخططاً صندوقياً للدارات المشتركة للصوت والصورة.



الشكل (3-1) مخطط صندوقي للدارات المشتركة للصوت والصورة

3-2 الهوائي

يعدُّ الهوائي عنصراً أساسياً بالنسبة لجهاز التلفزيون الذي يستقبل المحطات الأرضية حيث تعتمد جودة الصورة على نوعية جهاز التلفزيون من جهة وعلى جودة وحسن توجيه الهوائي من جهة أخرى.

يقوم الهوائي بالتقاط الموجات الكهرومغناطيسية وتحويلها إلى موجات كهربائية ومن ثم يرسلها إلى مدخل ناخب الأقنية.

توجد هناك أنواع كثيرة من الهوائيات ولكن بشكل عام يمكن تقسيمها إلى نوعين هما:

1- هوائي داخلي ويكون فوق جهاز التلفزيوني.

2- هوائي خارجي مكانه خارج المبنى وفي أعلاه.

كما هو مبين بالشكل (3-2).



الهوائي الخارجي



الهوائي الداخلي

الشكل (3-2) هوائيات جهاز التلفزيون

3-2-1 العوامل التي يجب مراعاتها عند تركيب الهوائي

1-شدة المجال المستقبل: كلما قلت شدة المجال تطلب ذلك استخدام هوائيات متعددة العناصر ذات توجيهية وربح عالٍ.

2-ارتفاع الهوائي: يجب أن يركب الهوائي الخارجي في أعلى مكان ممكن وتوجيهه بدقة والحيلولة دون تأثره بالرياح والعوامل الجوية الأخرى.

3-مصادر التداخل: يكون الهوائي وأسلاك التوصيل أبعد ما يمكن عن مصادر التشويش مثل أجهزة البث الأخرى وحركة السيارات.

4-مكان الجهاز داخل المنزل: يختار المكان بحيث يكون خط التغذية بين الهوائي والجهاز أقصر ما يمكن.

3-3 ناخب الأقنية

تكمن المهمة الأساسية لناخب الأقنية في اختيار الإشارة الحاملة للصوت والإشارة الحاملة للصورة للقناة المطلوبة وتكبيرها وتخفيض ترددهما إلى الترددات المتوسطة (IF) علاوة على وظائف أخرى وهي:

- يعمل كمرحلة ربط بين خط الهوائي ومكبر التردد المتوسط (IF).
- تكبير إشارة التردد المتوسط (IF).
- يعزل إشارة المذبذب المحلي عن الهوائي كي لا يؤدي إلى انتشار الإشارة إلى الهوائيات المحاورة.
- يحول إشارة التردد الراديوي إلى إشارة التردد المتوسط (IF).

3-3-1 أقسام ناخب الأقنية

يقسم ناخب الأقنية إلى قسمين رئيسيين:

1- الناخب الميكانيكي وله نوعان:

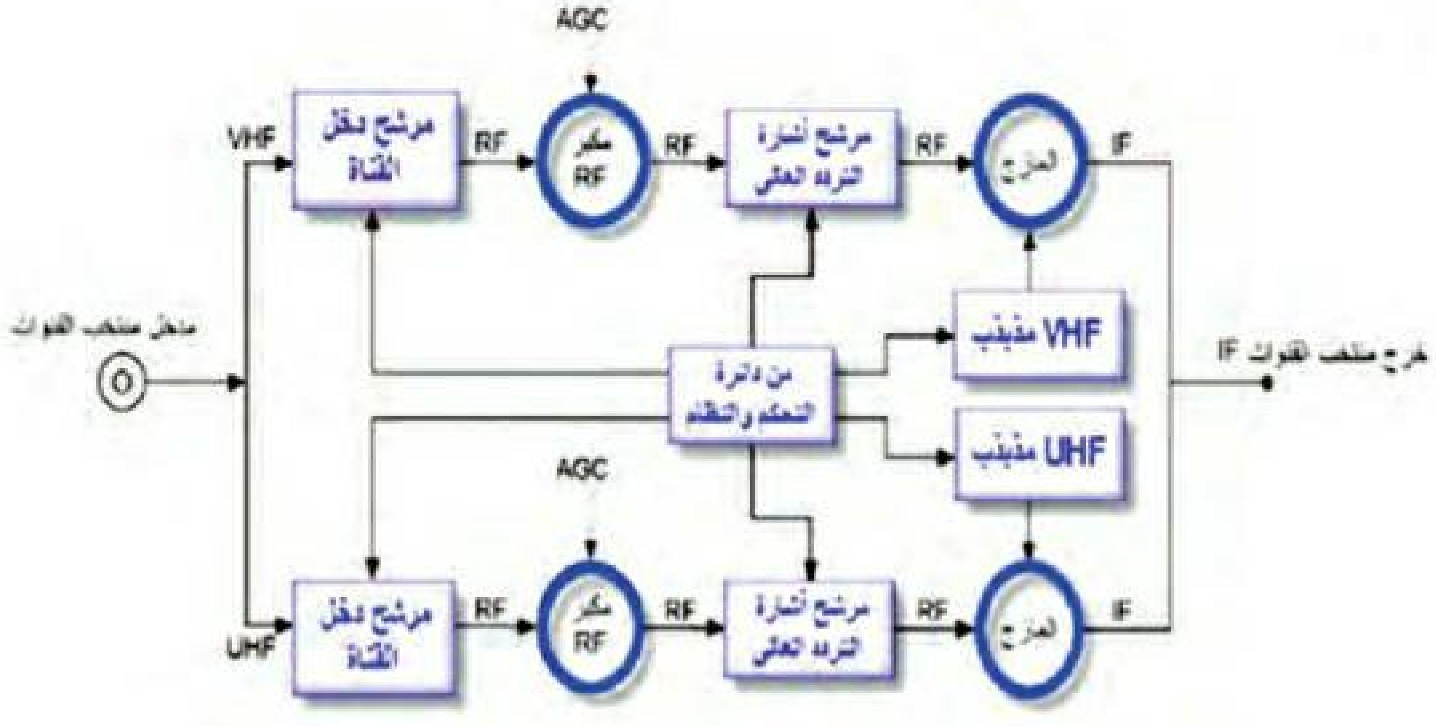
- النوع الشرائحي (البرجي)
- النوع القرصي

2- الناخب الإلكتروني: وحسب المجال الترددي الذي يعمل عليه يمكن تقسيمه إلى:

- ناخب الأقنية VHF قسم التردد العالي (Very High Frequency).
- ناخب الأقنية UHF قسم الترددات ما فوق العالية (Ultra High Frequency).

3-3-2 مكونات ناخب الأقنية

إن مكونات ناخب الأقنية: VHF مشابهة تقريباً لمكونات ناخب الأقنية UHF، ويتكون من مكبر التردد الراديوي RF والمذبذب المحلي والمازج ومجموعة من دارات التوافق ومرشحات التردد العالي.



الشكل(3-3) المخطط الصندوقي لناخب الأقنية ومكوناته الأساسية

1-مكبر التردد الراديوي: هناك حاجة ماسة لمكبر الترددات الراديوية بدارة ناخب الأقنية في أي جهاز تلفزيوني لعدة أسباب منها:

a. تحسين نسبة الإشارة إلى الضجيج (S/N) بتكبير الإشـارة قبل دخولها إلى المازج لأن أغلب الضجيج يحدث في المازج.

b. تقليل التداخلات ورفض تردد الخيال من خلال تكبير حزمة ترددات القناة المستقبلة، وعادة تستخدم المرشحات ومصايد الموجات عند مدخل مكبر التردد الراديوي لرفض الترددات الأخرى.

c. يستخدم المكبر كمرحلة لعزل المذبذب المحلي عن الهوائي حتى لا يشع الهوائي تردد المذبذب.

2- المذبذب المحلي: يعمل المذبذب المحلي في ناخب القنوات على توليد موجة تردد راديوي جيبية ذات تردد معين بهدف تخفيض تردد الإشارة المستقبلة إلى التردد المتوسط، حيث يولد المذبذب المحلي تردداً واحداً فقط عند أي قناة، ويكون هذا التردد أعلى أو أقل من تردد الإشارة المستقبلة بمقدار التردد البيني ولكن عادة يكون أعلى، وميزة ذلك هو الحد من مدى ترددات المذبذب.

3- المازج: يعمل المازج على مزج الإشارة الراديوية المستقبلة مع الإشارة الراديوية المولدة في المذبذب المحلي مما ينتج التردد المتوسط.

3

3-3-3 كيف يتم انتخاب القناة التلفزيونية

يولف مكبر الترددات الراديوية على تردد الإشارة المطلوبة فيكبرها، ثم توصل إشارة التردد الراديوي المكبرة إلى مرحلة المازج فتمتزج مع الإشارة المغذاة إليه من مرحلة المذبذب المحلي، ونتيجة لعملية المزج هذه تظهر إشارات في دارة مخرج المازج، وتكون تردداتها تساوي مجموع ترددي الإشارتين أو الفرق بينهما بالتالي التردد على خرج المازج يمكن أن يكون:

$$f_t - f_l \quad \text{أو} \quad f_l + f_t$$

حيث: (f_t تردد إشارة المكبر الراديوي) و (f_l تردد إشارة المذبذب المحلي)

ويتم الاختيار دائماً لإشارة فرق التردد وهي (إشارة التردد المتوسط IF) وذلك بتوصيل دارة مولفة على فرق التردد بمرحلة المازج وإشارة التردد المتوسط الناتجة تكون معدلة بنفس تعديل الإشارة المستقبلة الحاملة للصوت والصورة.

3-3-4 طرائق تلحين ناخب الأقنية

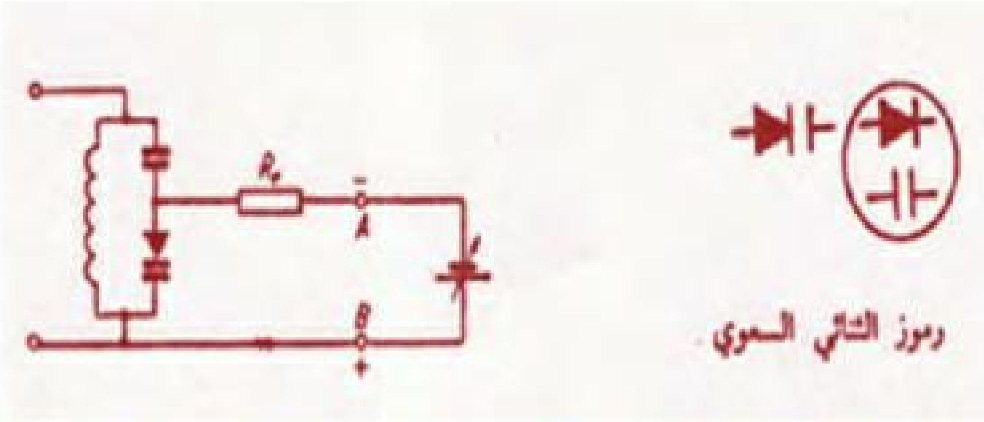
هناك عدة طرائق لضبط وتوليف الناخب على قناة معينة وجميعها تستند على مبدأ دارة الرنين المكونة من ملف ومكثف وهي:

1- الطريقة الميكانيكية (قديمة ولم تعد تستخدم).

2- الطريقة الإلكترونية.

تعتمد الطريقة الإلكترونية على الثنائي السعوي (فاركتور) الذي يستخدم فقط في الانحياز العكسي أي بزيادة الكمون العكسي على الثنائي السعوي تزداد ثخانة منطقة الكمون الحاجز ويؤدي إلى نقصان السعة الذاتية للثنائي السعوي، وبالتالي التحكم بتردد الدارة من خلال التحكم بالكمون

العكسي المطبق على النقطتين (B،A)، الذي يعمل على تغيير تردد (تردد الرنين) والموضحة في الشكل (3-4).



الشكل (3- 4) طريقة التلحين الإلكترونية باستخدام الثنائي السعوي فاركتور

3-4 مرحلة التردد المتوسط للصورة

بعد مرحلة الناخب تدخل الإشارة مرحلة مكبر التردد المتوسط وتقوم هذه المرحلة بالوظائف الآتية:

1- إعطاء إشارة التردد الراديوي أكبر نسبة ربح في هذه المرحلة.

2- تنقية الإشارة من التشويش والتداخلات غير المرغوب بها.

3- منع تداخل الإشارة السمعية مع الإشارة المرئية.

4- فصل التردد المتوسط للإشارة السمعية عن التردد المتوسط للإشارة المرئية.

5- إلغاء تداخل أو تخميد الأقنية القريبة.

6- إعطاء مكبر التردد المتوسط IF الاتساع الكافي لتشغيل مكبر وكاشف الإشارة المرئية وتشغيل مكبر وكاشف الإشارة السمعية المعدلة.

وتطبق على مرحلة التردد المتوسط الإشارات الآتية:

a. إشارة ناخب الأقنية.

b. إشارة حاكم الربح الآلي (AGC).

c. كمون التغذية المستمر (DC) ويجب ألا يتجاوز (25 فولت) في أجهزة التلفزيون التي تستخدم الترانزستورين والدارات المتكاملة.

وتكون قيمة التردد المتوسط IF ثابتة من أجل جميع الأقنية، ويعدُّ هذا التردد منخفضاً بالمقارنة مع تردد القناة المستقبلة.

3-4-1 الترددات المطلوب تخميدها

1. التردد الحامل للإشارة المرئية للقناة المجاورة و قيمته (31.9MHZ).

2. التردد الحامل للإشارة السمعية للقناة نفسها و قيمته (33.4MHZ).

3. التردد الحامل للإشارة السمعية للقناة المجاورة و قيمته (40.40MHZ).

يبين الشكل (3-5) منحني الاستجابة لمكبر التردد المتوسط.

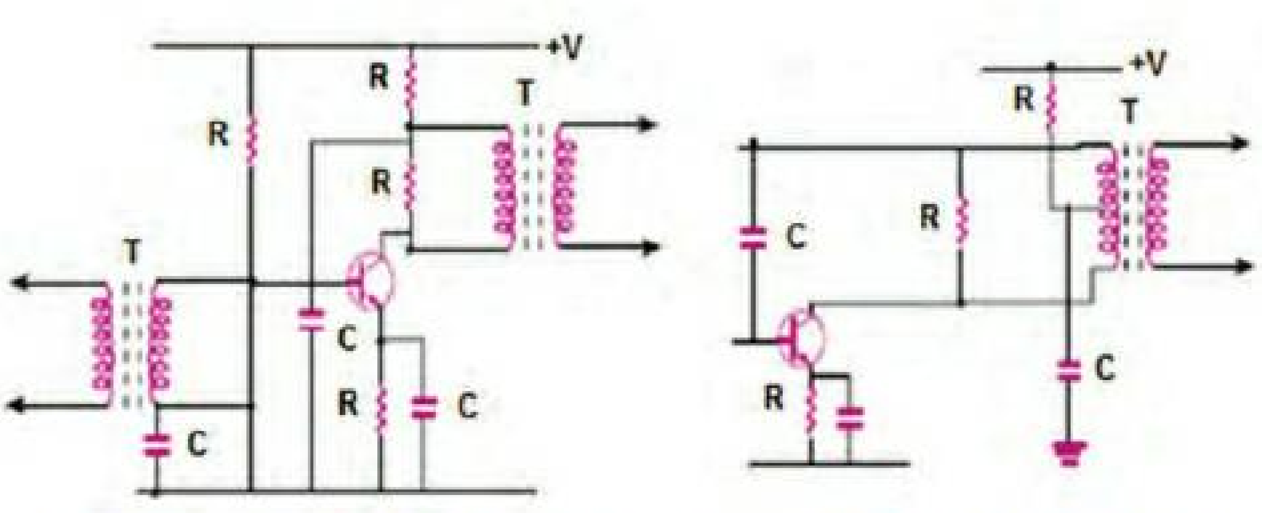


الشكل (3-5) منحني الاستجابة لمكبر التردد المتوسط

3-4-2 طرائق الربط بين مراحل مكبر التردد المتوسط

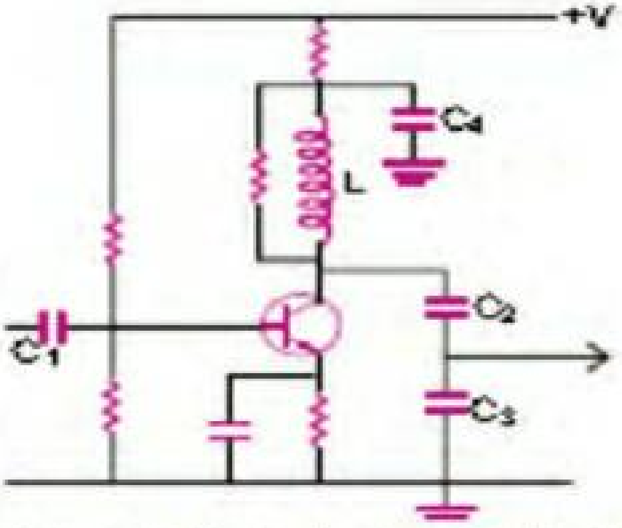
تتكون مرحلة التردد المتوسط للصورة من عدة مكبرات (عادة ثلاثة أو أربعة وأحياناً اثنين فقط) للحصول على التكبير المطلوب على كامل ترددات القناة بمستوٍ ثابت، وتتحكم طرائق الربط بين مكبرات التردد المتوسط للصورة في عرض الحزمة ومنحني تمرير الحزمة لمكبرات التردد المتوسط، ومن الطرائق المستخدمة في عملية الربط بين مراحل مكبر الترددات المتوسطة للصورة:

1. الربط بين مكبرات التردد المتوسط عن طريق محولات الخفض: من أجل توفيق وملاءمة مقاومة الخرج الكبيرة مع مقاومة الدخل الصغيرة للمرحلة التالية، حيث استخدمت في التلفزيونات القديمة ملفات ثنائية السلك وحالياً تستخدم ملفات مفردة.



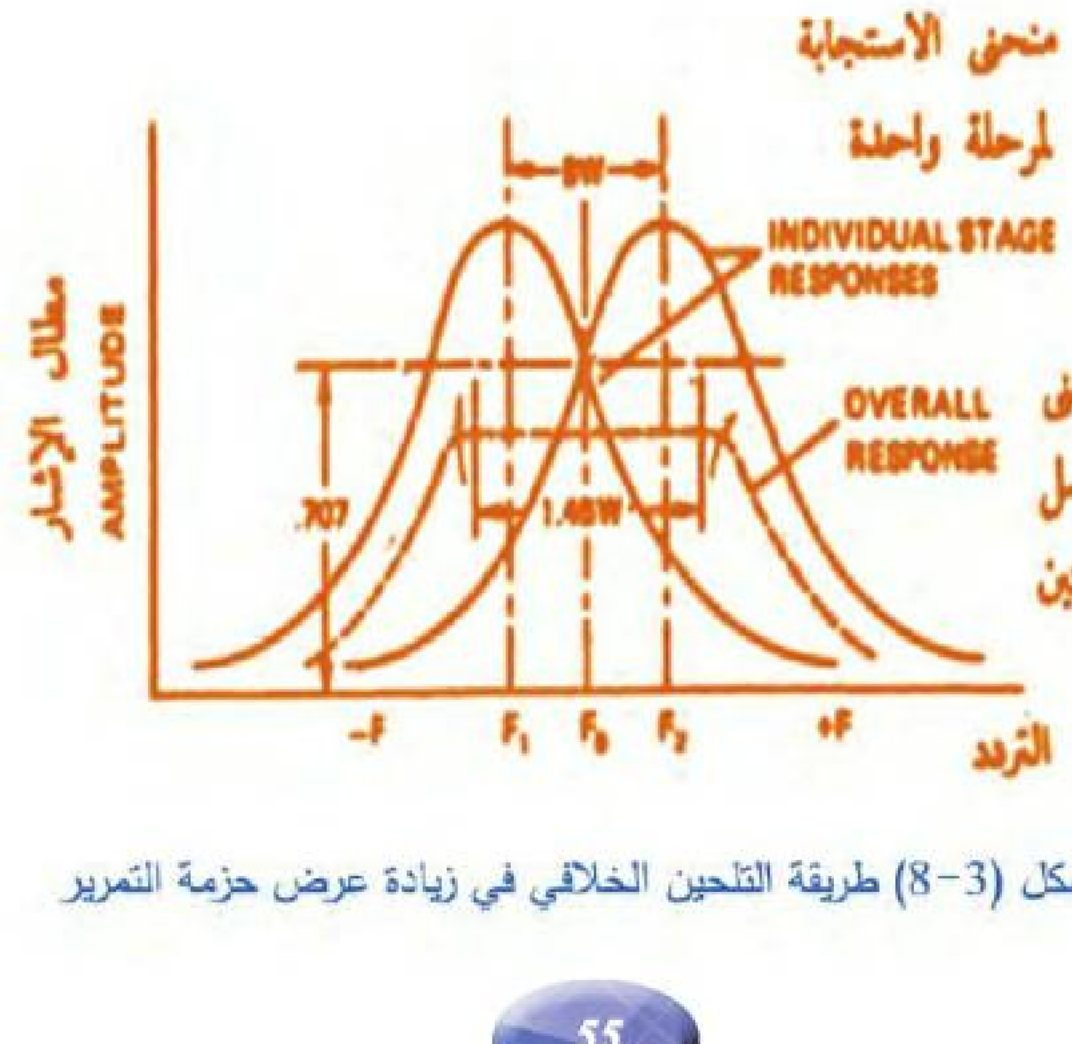
الشكل (3-6) طريقة الربط بين مكبرات التردد المتوسط بواسطة محولات الربط

2. الربط عن طريق الممانعة السعوية: في هذه الدارة يعدُّ الطرف العلوي للملف متصلاً بالأرض للإشارة فإن المكثفين المتصلين على التوالي C3،C2 يعملان كمجزئ سعة متصل على التوازي مع الملف ومكوناً معه دارة رنين تفرعية ونسبة السعة C3 إلى السعة الكلية لمجزئ السعة وتحدد بمقدار خفض المقاومة للتوفيق بين المرحلتين.



الشكل (3-7) طرائق الربط بواسطة الممانعة السعوية

بهدف زيادة عرض حزمة التمرير أو التكبير في نهاية الأمر، تستخدم طريقة التلحين الخلافي وفيها تلحن دارتا الرنين أو أكثر على ترددي رنين مناسبين أو أكثر، فيزداد عرض الحزمة وكذلك منحني الاستجابة النهائي.



الشكل (3-8) طريقة التلحين الخلافي في زيادة عرض حزمة التمرير

تقييم المعلومات النظرية

1- عدِّد العوامل التي يجب مراعاتها عند اختيار وتركيب هوائي التلفزيون.

2- اشرح مع الرسم دارة مفتاح إلكتروني في ناخب الأقنية.

3- ارسم مخططاً صندوقياً يبين مراحل ناخب الأقنية.

4- اشرح الطريقة الإلكترونية لتوليف ناخب الأقنية.

5- عدِّد الوظائف الأساسية التي تقوم فيها مرحلة مكبر التردد المتوسط.

6- ما الإشارات التي تطبق على مرحلة مكبر التردد المتوسط؟

7- ارسم منحني الاستجابة لمرحلة مكبر التردد المتوسط.

8- بيِّن طرائق الربط بين مراحل مكبر التردد المتوسط.

9- عرف التلحين الخلافي.

10- ما وظيفة كلٍّ من الآتي:

a. المازج

b. ناخب الأقنية

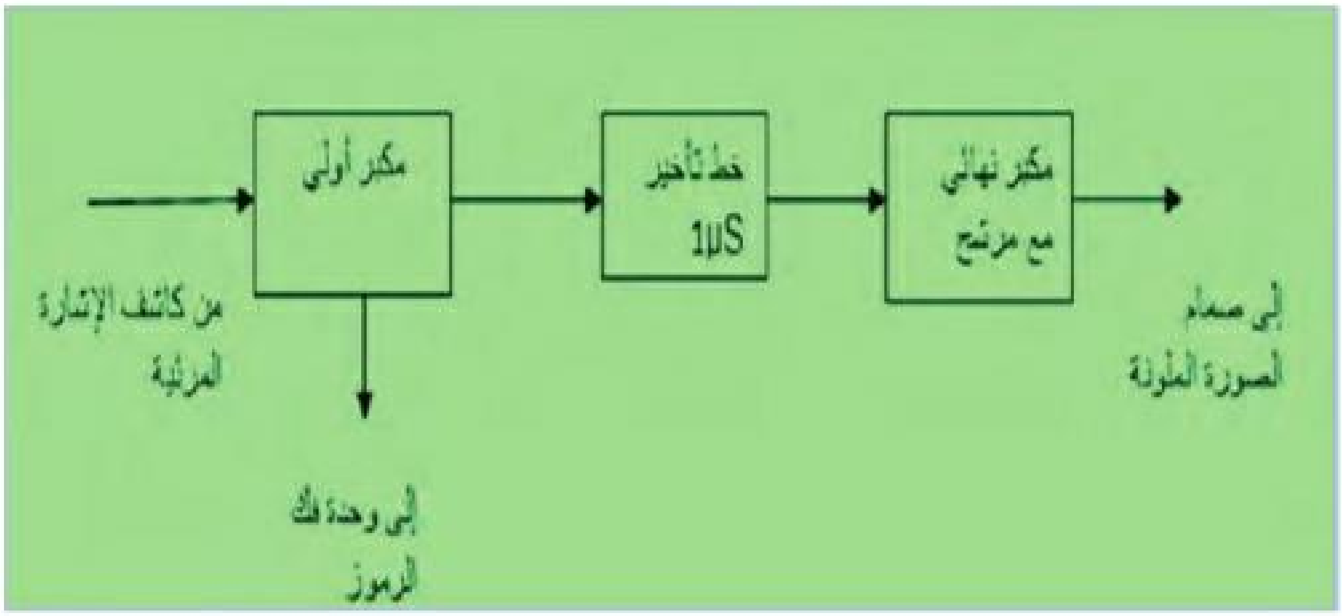
c. مكبر التردد الراديوي

d. الهوائي

4

الفصل الرابع

مرحلة معالجة إشارة الصورة



مقدمة:

في هذا القسم سنتعرف على كيفية الحصول على الإشارة المرئية، وكيف يمكن تكبيرها، معالجة إشارة اللون بعد الكشف التي تختلف باختلاف النظام التلفزيوني، والتعرف على المخططات الصندوقية لأجهزة الاستقبال على اختلاف أنواعها.

4

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يدرس مرحلة كشف الإشارة المرئية.
- يرسم مخططاً صندوقياً لمكبر الإشارة المرئية (قسم النصوع 'Ey) مع خط التأخير.
- يحدد وظيفة كل وحدة من المخطط الصندوقي.
- يرسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام NTSC.
- يرسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام بال.
- يرسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام سيكام.

المعلومات النظرية

4-1 مرحلة كشف الإشارة المرئية

بعد خروج الإشارة من مرحلة مكبر التردد المتوسط IF، تدخل إلى دارة الكاشف التي تقوم باستخلاص الإشارة المرئية من الإشارة الحاملة ذات التردد العالي، إذ تنتج من مرحلة الكاشف إشارة النصوع (Ey') وإشارة الألوان.

يتم الكشف بواسطة دارات الكشف العادية التي تستخدم ثنائيات الجرمانيوم ذات التلامس النقطي، وتمتاز هذه الكواشف ببساطة تركيبها وقلة التشوهات التي تسببها، وتستخدم حالياً في الأجهزة الحديثة دارات متكاملة، تدرج دارة الكشف ضمن جزء من دارة متكاملة مستخدمة في مرحلة التردد المتوسط للصورة.

4-2 مرحلة مكبر الإشارة المرئية (قسم النصوع Ey') مع خط التأخير

يقوم مكبر إشارة النصوع في التلفزيون الملون بتكبير الإشارة المرئية إلى الحد اللازم لإرسالها بعد ذلك إلى صمام الصورة الملونة.

يمثل الشكل (4-1) المخطط الصندوقي العام لمسار إشارة النصوع من الكاشف إلى الصمام ويتألف من المراحل الآتية:

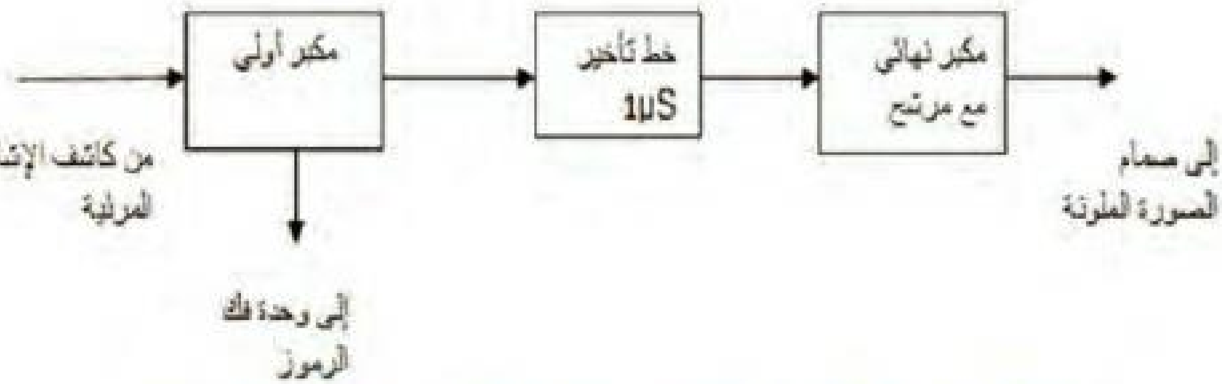
1- مكبر أولي: يقوم بتكبير إشارة النصوع كمرحلة أولى.

2- خط تأخير (1μS): مهمته تأخير إشارة النصوع للحصول على توافق زمني (تزامن) بينها وبين الإشارات الخارجة من محلل الترميز لتظهر الإشارات معاً في وقت واحد على صمام الصورة الملون.

ويتألف خط التأخير من ملف (1000-1500) لفة من سلك نحاسي مدهون بالورنيش حول قضيب عازل قطره 8mm طوله 10cm محاط برقائق نحاس مؤرضة تشكل سعات موزعة على طول الخط.

3- مرشح نوتش (Notch Filter): يوضع مرشح نوتش في طريق إشارة النصوع وهو مصمم للقضاء على التردد (4.43MHZ) الحامل لإشارة التلون (الحامل الفرعي).

4- المكبر النهائي: يقوم بتكبير إشارة النصوع إلى الحد الكافي ثم إرسالها إلى صمام الصورة الملون (كمون الإشارة المطلوب من 70 إلى 100 فولت).



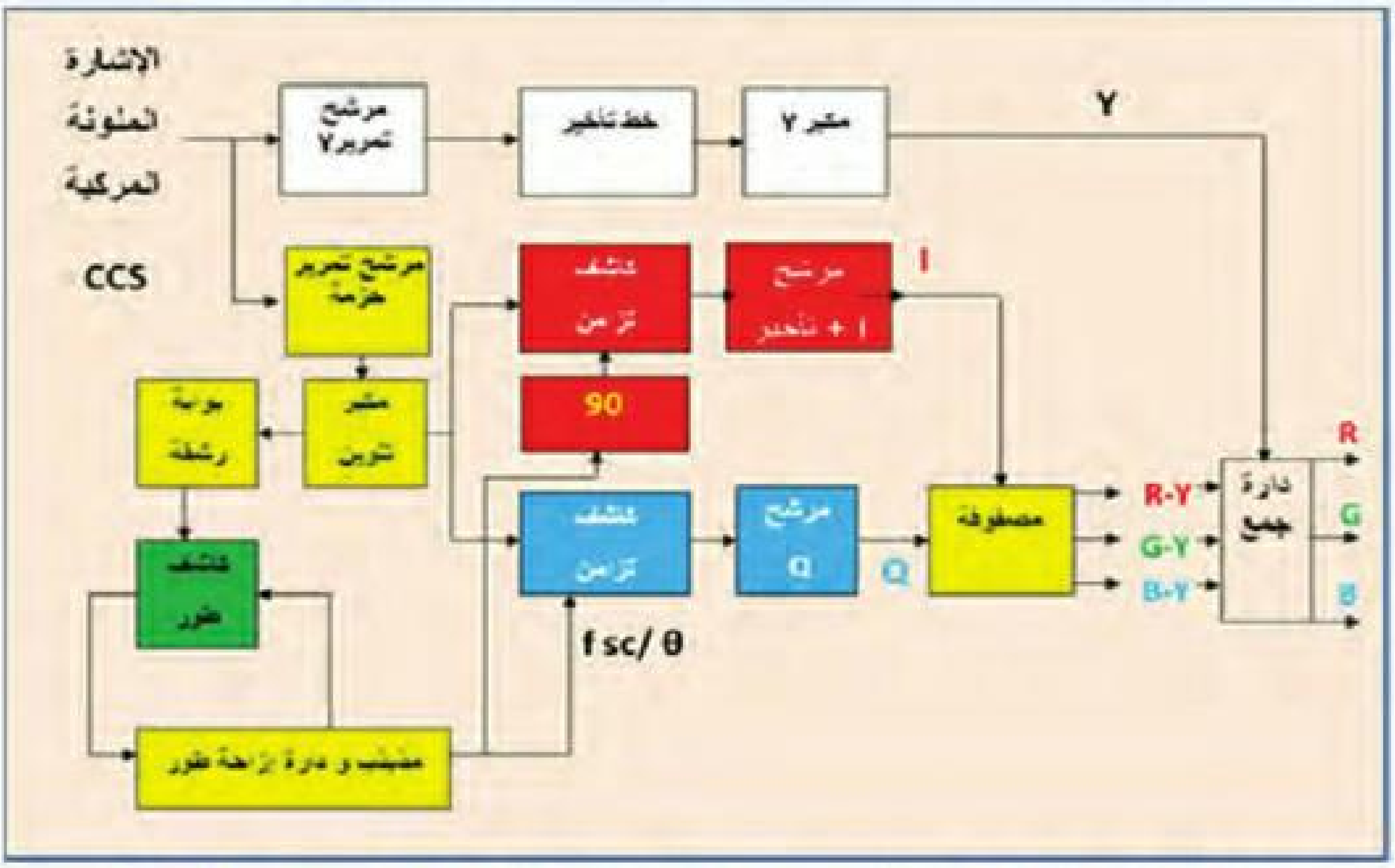
الشكل (4-1) المخطط الصندوقي العام لمسار إشارة النصوع

4-3 مراحل معالجة اللون بعد الكاشف

إن مراحل معالجة إشارة اللون تختلف باختلاف النظام التلفزيوني لذلك سنستعرض المخطط الصندوقي لجهاز الاستقبال في الأنظمة الآتية: (نظام NTSC – نظام PAL – نظام سيكام).

4-3-1 المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام NTSC

يبين الشكل (4-2) بنية نظام NTSC حيث تُفصل إشارة الألوان عن إشارة النصوع.



الشكل (4-2) المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال في نظام NTSC

بواسطة مرشحات تمرير الحزمة (BPF) وتكبر إشارة النصوع Y بواسطة مكبر Y، بينما تكبر إشارة الألوان بواسطة مكبر الألوان، حيث تطبق على كاشفين متزامنين اللذين تدخل إليهما إشارتان واحدة متفقة بالطور والتردد مع إشارة التلوين، والأخرى مزاحة عنها بمقدار 90 درجة، وتعطى الإشارات الخارجة من الكاشفين إلى مرشحات خاصة لترشيح إشارة I و Q، وتؤخر إشارة I ثم

تدخل الإشارتان إلى دارة مصفوفة الألوان للحصول من هذه الدارة على إشارات الفرق اللوني:

(B-Y) ، (G-Y) ، (R-Y)

والجدير بالذكر أيضاً أن إشارة Y تمرر عبر خط تأخير مناسب لإحداث التوافق الزمني بين إشارتي النصوع (Q - I) وإشارة النصوع (Y) .

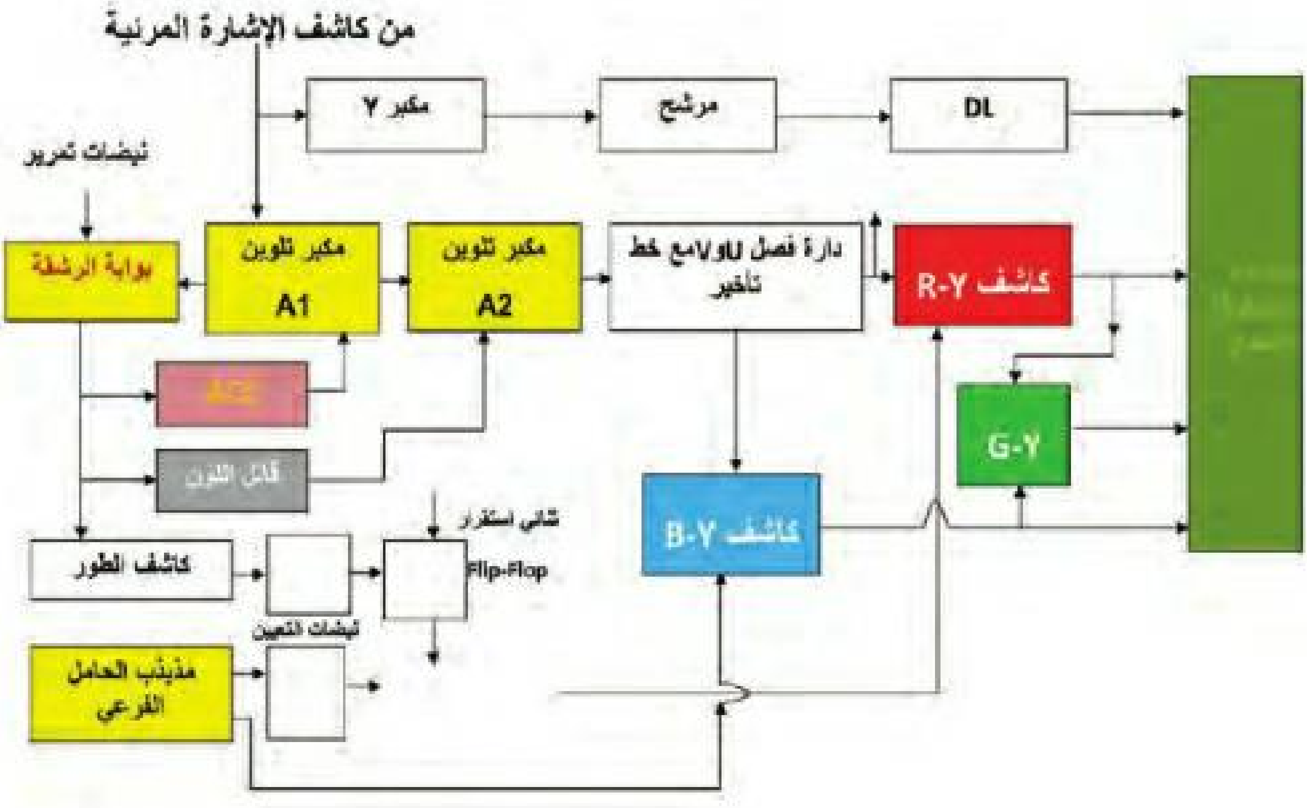
بعد الحصول على إشارات الفرق اللوني R-Y و G-Y و B-Y تدخل مع إشارة النصوع Y إلى دارة جمع تقوم بإعطاء الإشارات الأولية R ،G ،B حسب المعادلات:

$$R = (R - Y) + Y$$
$$G = (G - Y) + Y$$
$$B = (B - Y) + Y$$

وبالعودة إلى مكبر التلوين وكما هو واضح في المخطط تؤخذ عيِّنة وتدخل لمكبر الدفقة (الرشقة) الذي يقارن طورها مع طور المذبذب لمزامنة المذبذب فيقوم بتوليد الحامل الفرعي لإعطائه للكواشف المتزامنة.

يتصف نظام NTSC بأنه بسيط بالمقارنة مع نظام بال وسيكام، أما مساوئه فتكمن في ظهور التشوهات اللاخطية (تشوه الطور التفاضلي) الذي يؤثر على نقاوة الألوان ودرجة إشباعها الأمر الذي أدى إلى إدخال وحدات تصحيح الألوان.

4-3-2 دارة الاستقبال لنظام PAL



الشكل (4-3) المخطط الصندوقي لجهاز استقبال (نظام PAL)

يبين الشكل (4-3) المخطط الصندوقي لجهاز الاستقبال لنظام PAL إذ يقوم كاشف الطور بمقارنة طور المذبذب مع طور الدفقة ويعطي نوعين من النبضات نبضات موجبة عندما تكون الدفقة بطور °135+ و نبضات سالبة عند ما تكون الدفقة بطور °135 - و تسمى هذه النبضات نبضات التعيين IP حيث تستخدم لمزامنة ثنائي الاستقرار الذي نحصل منه على نبضات H/2 تتحكم بالمفتاح والعاكس الذي يعطي (e2 ±)، ويتم تنعم خرج الكاشف بمرشح تردد منخفض LPF للتحكم بطور المذبذب بحيث يبقى طور e1 مطابقاً لطور الدفقة.

وبما أنه في نظام بال تقلب صفحة كل خط أفقي عن الذي يليه، لذلك فإن تشويه الطور يلغي بعضه بعضاً بسبب التعاكس.

والجدير بالذكر أن تشوه الطور يؤدي إلى انخفاض التشبع ولكن تبقى الصفة الأساسية موجودة.

وكما هو ملاحظ هناك مرحلتان إضافيتان هما مرحلة التحكم الأوتوماتيكي بالألوان ACC ودارة قاتل اللون، تعتبر مرحلة ACC كمقوم للدفقة يعطي جهداً مستمراً متناسباً مع مطالها حيث يتحكم هذا الجهد بمقدار تكبير مكبر التلوين الأول، بحيث ينخفض تكبيره عند ازدياد مطال الدفقة فهو يعدُّ كـ AGC (حاكم الربح الآلي في التلفزيون الأسود والأبيض) ويتحكم بشدة الإشارة المستقبلة ولكنه خاص للألوان.

4-3-3 طريقة الفصل بين U و V في جهاز الاستقبال باستخدام خط التأخير

يفترض أن إشارة التلوين في لحظة t هي $C = U + JV$ وتقابل نقطة من الخط رقم n وتكون الإشارة المؤخرة في اللحظة $t - T_H$ هي: $C' = U - JV$

كما هو واضح في الشكل (4-4).

وتقابل نفس النقطة من الخط السابق (n -1) وبجمع الإشارتين وطرحهما نحصل على:

$$C + C' = 2U$$
$$C - C' = 2JV$$

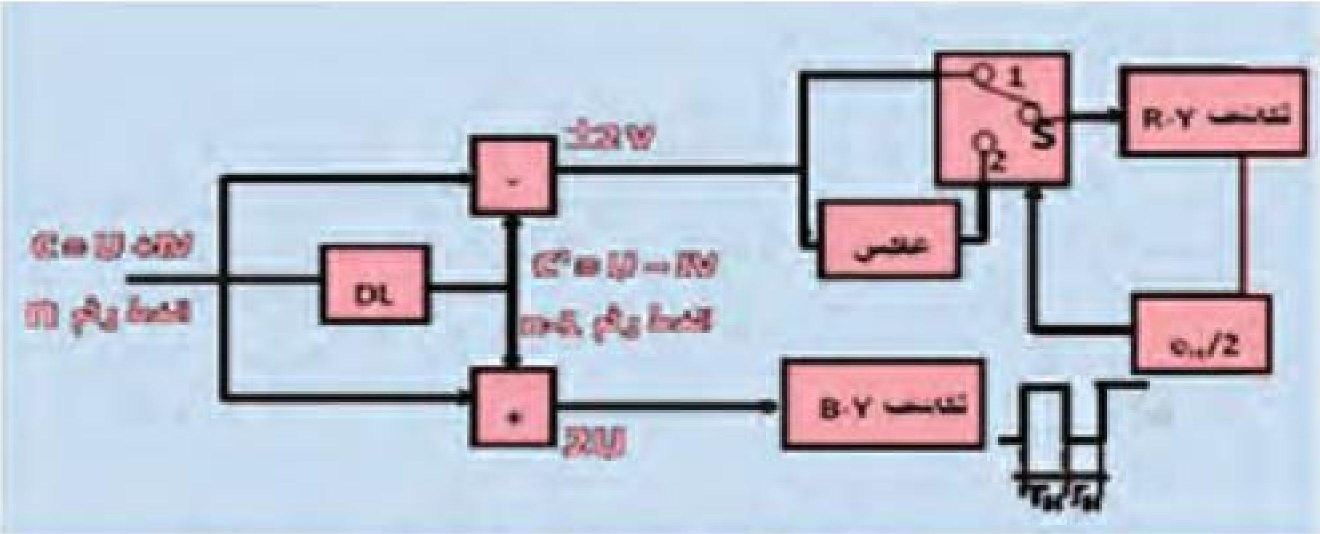
و بعد خط أي (n+1) تصبح:

$$C = U - JV$$
$$C' = U + JV$$

وبالتالي فإن:

$$C + C' = 2U$$
$$C - C' = -2JV$$

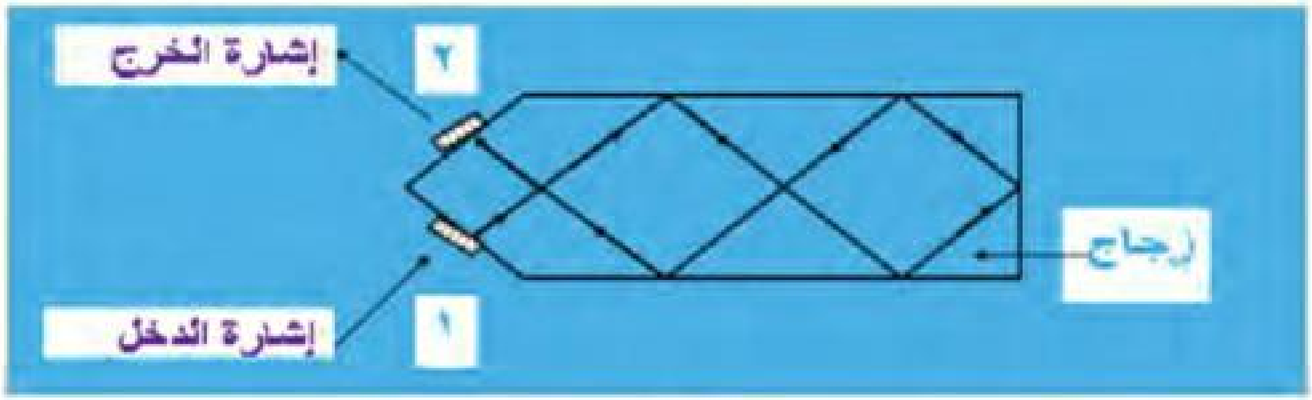
و للتبسيط يمكن اعتبار خرج دارة الجمع U و خرج دارة الطرح ±V



الشكل (4-4) طريقة الفصل بين U و V في جهاز الاستقبال

يمرر خرج الطارح عن طريق المفتاح S بالوضعية (1) للحصول على V+ بخطوط NTSC، بينما يمرر عن طريق العاكس والمفتاح S بالوضعية (2) للحصول على V- بخطوط PAL، و يعمل العاكس والمفتاح كمبدل للطور، ويصمم المفتاح بواسطة ثنائيين أو ترانزستورين يوصل أحدهما ويقطع الآخر بواسطة نبضات مربعة عرضها $T_H = 64\mu sec$ ودورها $2T_H$، أي إن ترددها $\frac{1}{2} f_H$ ويساوي 7.8 KHz تقريباً و يرمز لها بـ $e_H/2$، حيث يتم الحصول عليها بتقسيم تردد النبضات الأفقية على 2 بواسطة ثنائي الاستقرار، وتسمح هذه الطريقة بفصل إشارتي U و V عن بعضهما دون حدوث تخالط تعامدي كالذي يحدث في نظام NTSC.

يتم تصميم خط التأخير باستخدام خط تأخير كهروميكانيكي (فوق سمعي) كما في الشكل(4-5).



الشكل (4-5) خط تأخير كهروميكانيكي (فوق سمعي)

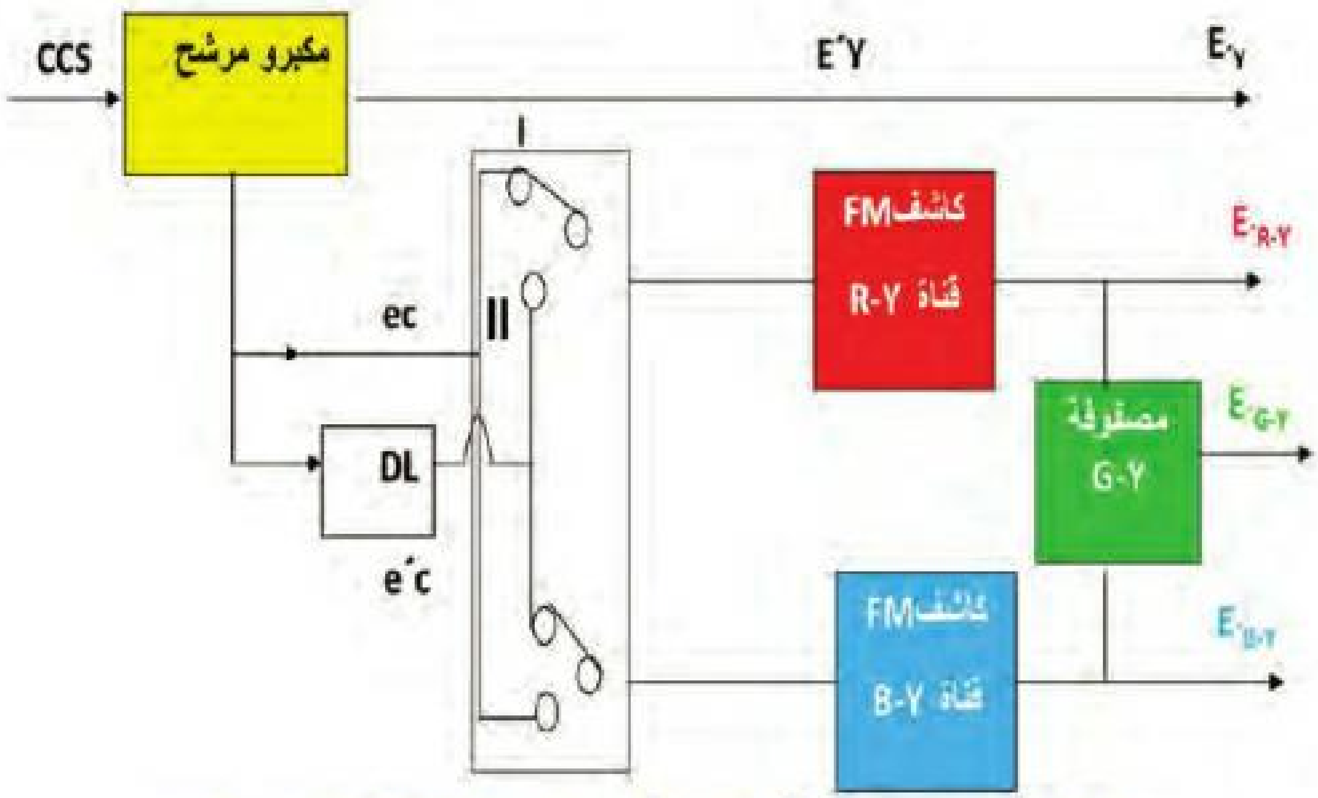
تطبق إشارة الدخل (التلوين) على مبدل الطاقة (1) البيزوكهربائي المؤلف من طبقة مادة سيراميكية مساحتها ($1cm^2$) وسماكتها (0.3mm)، هذا المبدل يحول إشارة الدخل إلى اهتزازات ميكانيكية تنتشر داخل زجاج من نوع خاص، تنعكس فيه عدة انعكاسات لتصل في النتيجة إلى مبدل الطاقة (2) الذي يحولها من جديد إلى إشارة كهربائية.

4-3-4 المخطط الصندوقي لجهاز الاستقبال لنظام سيكام

يبين الشكل (4-6) مخططاً صندوقياً لجهاز الاستقبال لنظام سيكام حيث استخدم في كاشف الترميز خط تأخير ومفتاحان إلكترونيان لتأمين تواجد (R-Y) و(B-Y) في آن واحد، فإذا افترضنا أن D_R ترسل في الخط n فإن المفتاحين سيكونان بنفس الوضع I بنفس الخط وتمر إشارة D_R إلى قناة R-Y، بينما تمر إشارة D_B المؤخرة إلى قناة B-Y، وفي الخط n+1 ترسل D_B ويصبح المفتاحان بالوضعية II فتمر D_B إلى قناة B-Y و D_R لقناة R-Y وبالتالي نحصل على إشارتي التلوين، ثم ندخل هاتين الإشارتين على مصفوفة G-Y لإنتاج E'_{G-Y}.

– ميزات نظام سيكام

- ثبات الإرسال وانخفاض تعرضه للتشويش والضجيج والتداخل.
- لا يتعرض لخطأ فرق الصفحة نتيجة تغير المطال في نظامي PAL، NTSC.



الشكل (4-6) مخططاً صندوقياً لجهاز الاستقبال لنظام سيكام

تقييم المعلومات النظرية

1- كيف يتم كشف الإشارة المرئية؟

2- ارسم مخططاً صندوقياً لمكبر الإشارة المرئية (قسم النصوع EY) مع خط التأخير.

3- ارسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام NTSC.

4- ارسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام بال.

5- اشرح مع الرسم طريقة الفصل بين U,V في جهاز استقبال بال باستخدام خط تأخير.

6- ارسم المخطط الصندوقي العام لجهاز الاستقبال لنظام سيكام.

7- عدد ميزات نظام سيكام.

8- ما مساوئ نظام NTSC؟

9- ما وظيفة كلٌ من الآتي:

a. مكبر أولي

b. خط تأخير (1μS)

c. مرشح نوتش

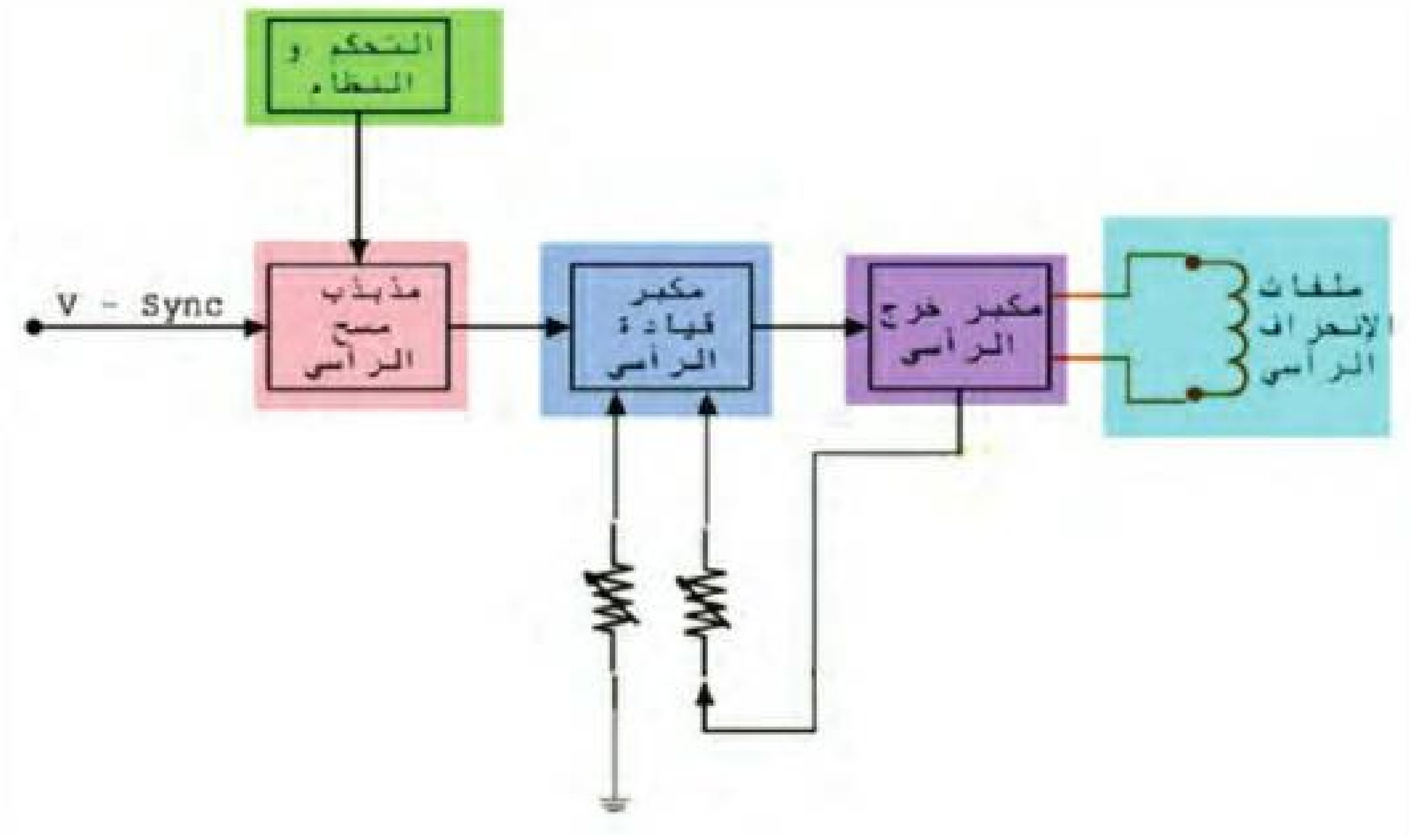
d. المكبر النهائي

4

الفصل الخامس

الانحراف والتزامن

5



مقدمة:

أشرنا في فصل سابق إلى أن الإشارة التلفزيونية المركبة لا تتكون فقط من إشارة المعلومات للصوت والصورة فقط، بل تحوي أيضاً معلومات إضافية ومهمة جداً تعطي الوضع اللحظي لموقع الحزمة الإلكترونية في الكاميرا التلفزيونية، بحيث يمكن لأنبوبة الصورة أن تلاحق هذا التزامن الدقيق، وترسل هذه المعلومات على شكل نبضات تزامن على نفس القناة ومع إشارة الفيديو الرئيسية، ولكن يتم ذلك خلال فترة الإطفاء.

تحوي شاشات جهاز التلفزيون التقليدية (CRT) ملفات انحراف أفقي وأخرى رأسي للتحكم بالشعاع الإلكتروني وحركته على اللوح الحساس للشاشة، ويتم التحكم بهذا الشعاع من خلال ملفات الانحراف هذه بواسطة إشارة على شكل سن منشار.

5

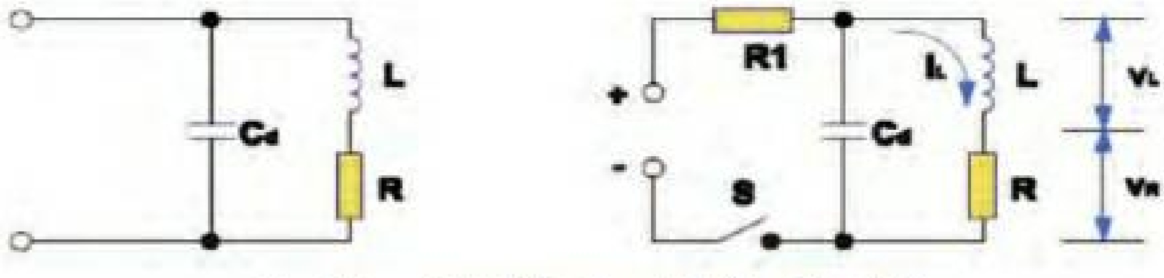
بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعرف مبدأ توليد إشارة سن المنشار.
- يرسم المخطط الصندوقي لمراحل المسح الأفقي.
- يرسم الدارات المكافئة لملفات الانحراف.
- يعرف الفرق بين المسح الرأسي والمسح الأفقي.
- يعرف الفرق بين تصحيح الخطية وتصحيح S.
- يعدد محولات الضغط العالي.

المعلومات النظرية

5-1 مبدأ توليد سن المنشار

مهما اختلفت دارات توليد إشارة سن المنشار وتعقدت إلا أن المبدأ الأساسي لعمل هذه الدارات سواء كانت منفردة أو ضمن دارة متكاملة يبقى نفسه، ويعتمد على مجموعة بسيطة من العناصر يمثّل الشكل (5-1) الدارة المكافئة لملفات الانحراف.

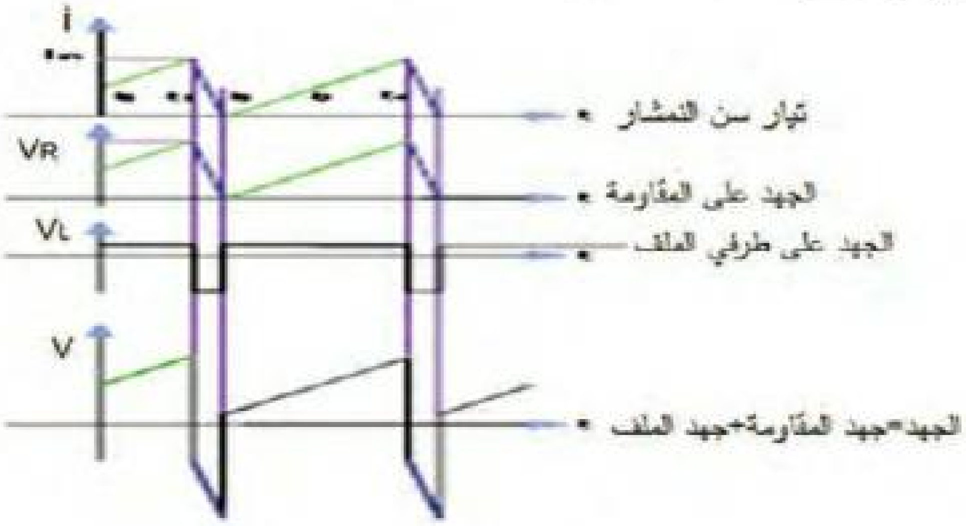


الشكل (5-1) الدارة المكافئة لملفات الانحراف

حيث تتكون من:

1. ذاتية الملف (التحريض الذاتي للملف): (L)
2. المقاومة الأومية للملف: (R)
3. السعة بين الملفات ويكون تأثيرها صغيراً: (C)

وقد تبين عند توليد إشارة سن منشار في ملفات الانحراف أن الجهد بين طرفي المقاومة على شكل سن منشار، استناداً على مبدأ أن الجهد هو حاصل ضرب شدة التيار والمقاومة، أما الجهد على طرفي الملف يأخذ شكل نبضات سالبة حيث إن جهد الملف يتناسب طرداً مع نسبة التغيير في شدة التيار كما في الشكل (5-2)، وبالتالي يكون هذا الجهد صغيراً خلال التغير الثابت، وكلما كان التغير أسرع مع الزمن زادت نبضة الجهد.

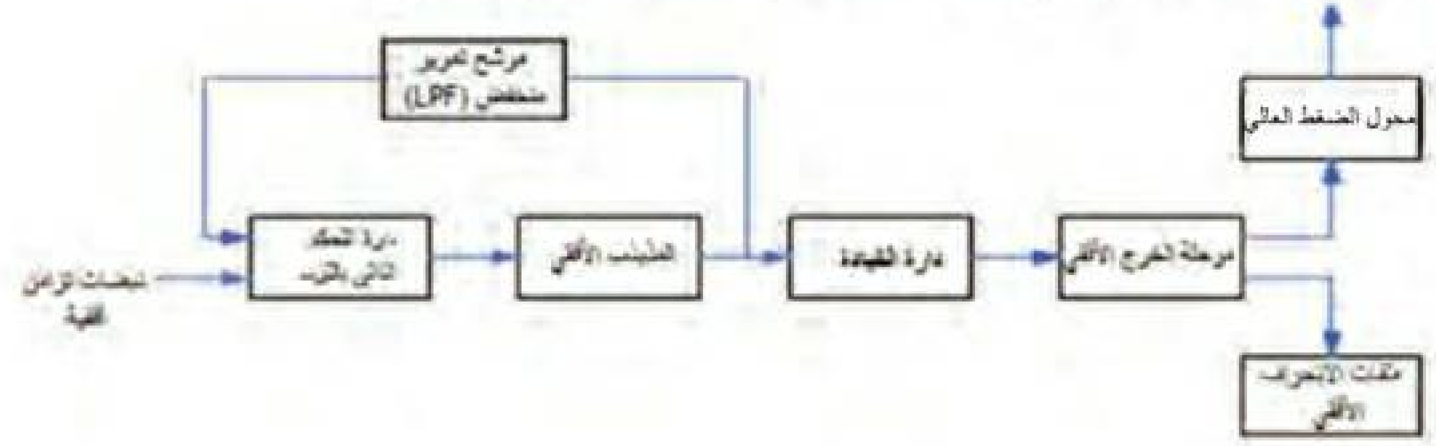


الشكل (5-2) الجهد الذي يجب تطبيقه على ملفات الانحراف

بالنتيجة نجد أن الجهد الذي يجب تطبيقه على ملفات الانحراف للحصول على تيار سن منشار هو مخرج جهد المقاومة والملف أي جهد سن منشار أضيف إليه كمون نبضي.

5-2 المخطط الصندوقي لمراحل المسح الأفقي

يمثل المخطط الصندوقي التالي المراحل الفرعية الأساسية للمسح الأفقي:



الشكل (5-3) المخطط الصندوقي للمراحل الفرعية الأساسية للمسح الأفقي

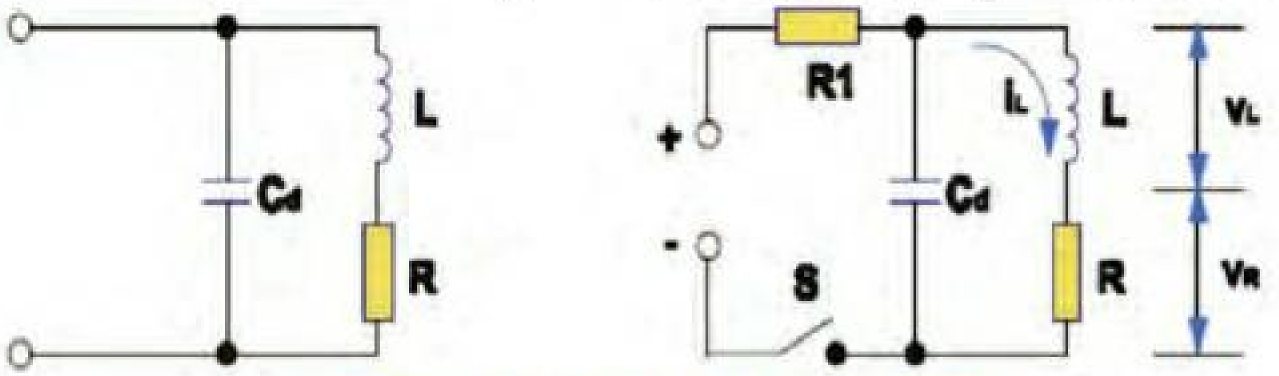
بهدف الحفاظ على قيمة تردد المسح الأفقي بين الإرسال والاستقبال من حيث التردد والطور تستخدم دارة التحكم الذاتي بالتردد (AFC) التي تستقبل إشارة التزامن الأفقية وإشارة المذبذب الأفقي كما في الشكل (5 -3).

وتتكون دارة التحكم الذاتي بالتردد عادة من مقارن يقوم بمقارنة التردد المستقبل الذي يؤخذ من الإشارة المرئية المركبة بعد فصلها عن إشارتي الصوت والصورة مع الإشارة التي يتم الحصول عليها من مولد نبضات التزامن الأفقية (المذبذب الأفقي)، بحيث يعمل باستمرار على تعديل إشارة مولد إشارة المسح الأفقي لتبقى دوماً مطابقة في التردد والطور لإشارة التزامن المستقبلة، يكون لمقارن الطور مدخلان للإشارة أحدهما هو نبضة التزامن الأفقية، والآخر هو من مخرج مرشح التمرير منخفض (LPF) ذي ثابت زمني كبير، يتم تكبير الإشارة التي يولدها مذبذب التردد الأفقي بواسطة مرحلتي تكبير الأولى هي مرحلة القيادة لتعمل كمرحلة تكبير أولى، قبل إدخال الإشارة إلى مكبر الخرج النهائي إضافة إلى أنه يعمل كمرحلة موافقة للممانعة بين المذبذب ومرحلة مكبر الخرج النهائي.

5-3 توليد إشارة سن المنشار بمذبذب المسح الأفقي

في الدارة المكافئة المبينة بالشكل (5-4) أدناه تكون عادة قيمة المقاومة R في حالة توليد إشارة التردد الأفقي صغيرة مقارنة مع ممانعة الملف عند تردد المسح الأفقي، الذي يساوي 15625 هرتز، بحيث يمكن إهمال قيمة المقاومة R، تمثل المقاومة R1 المقاومة المكافئة الداخلية لمصدر

الجهد ومقاومة المفتاح في حالة الإغلاق، بينما يمثل المكثف Cd مجموع سعتي المكثف الموصول على التوازي مع الملفات والسعة الموزعة بين لفات ملفات الانحراف، يقوم بدور المفتاح S عادة الترانزستور ذو التردد القطع الأعلى بكثير من التردد الأفقي.



الشكل (5-4) الدارة المكافئة لملفات الانحراف

ويكون شكل الجهد والتيار في الملف VL و IL كالآتي:

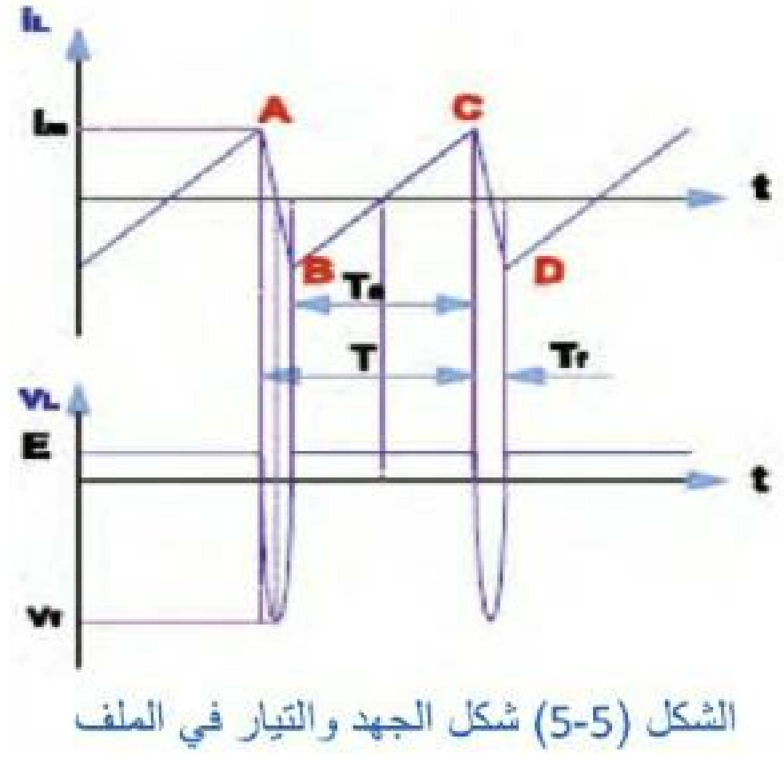
فترة المسح الفعال للخط الواحد ويكون تزايد التيار خطياً (الفترة من B إلى C).

Ta: مسح كامل للخط مع فترة الارتداد.

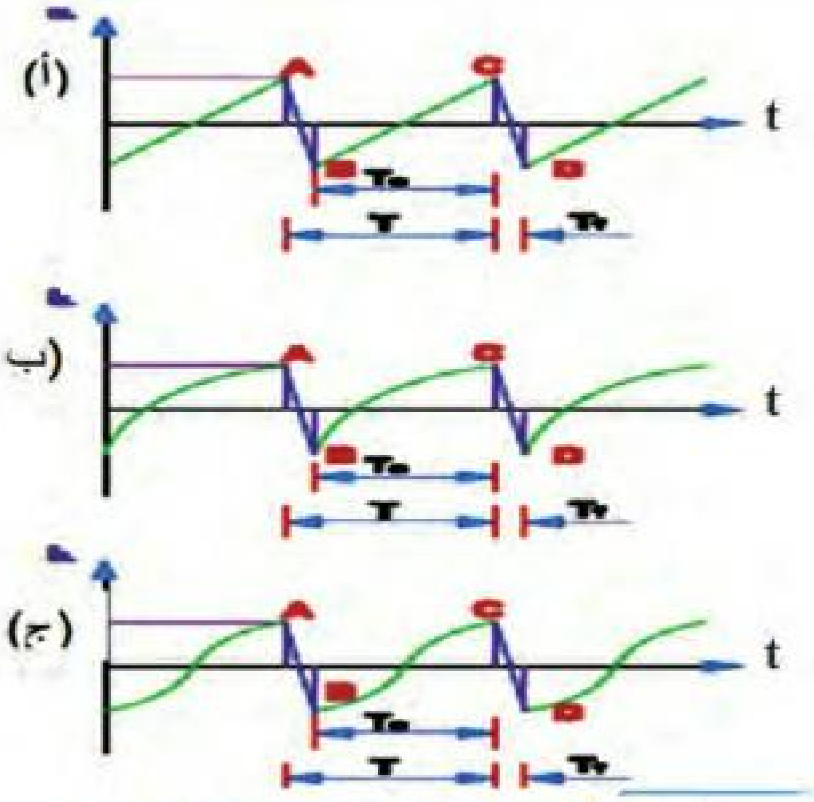
Tf: فترة عودة الشعاع الإلكتروني على الشاشة، ويكون التيار فيها سريعاً وحاداً (الفترة منA إلى B) كما في الشكل (5−5).

وتكون إشارة المسح ناتجة فعلياً من عملية الشحن وتفريغ المكثف كما في الشكل، حيث يجب أن تكون الإشارة خطية كي يكون المسح متجانساً على مدى مسار المسح من أقصى يسار الشاشة إلى أقصى اليمين.

ملاحظة: تغذي نبضات الارتداد الناتجة محول الضغط العالي.



الشكل (5-5) شكل الجهد والتيار في الملف



الشكل (5-6) الشكل العملي لإشارة المسح

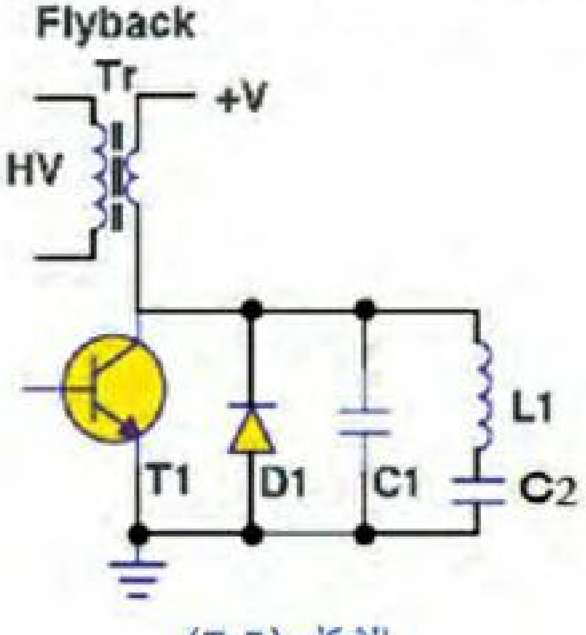
حيث يمثل:

الشكل (5-6-أ) الإشارة الخطية معامل اللاخطية صفر.

الشكل (5-6-ب) إشارة معامل اللاخطية فيها لا تساوي صفراً.

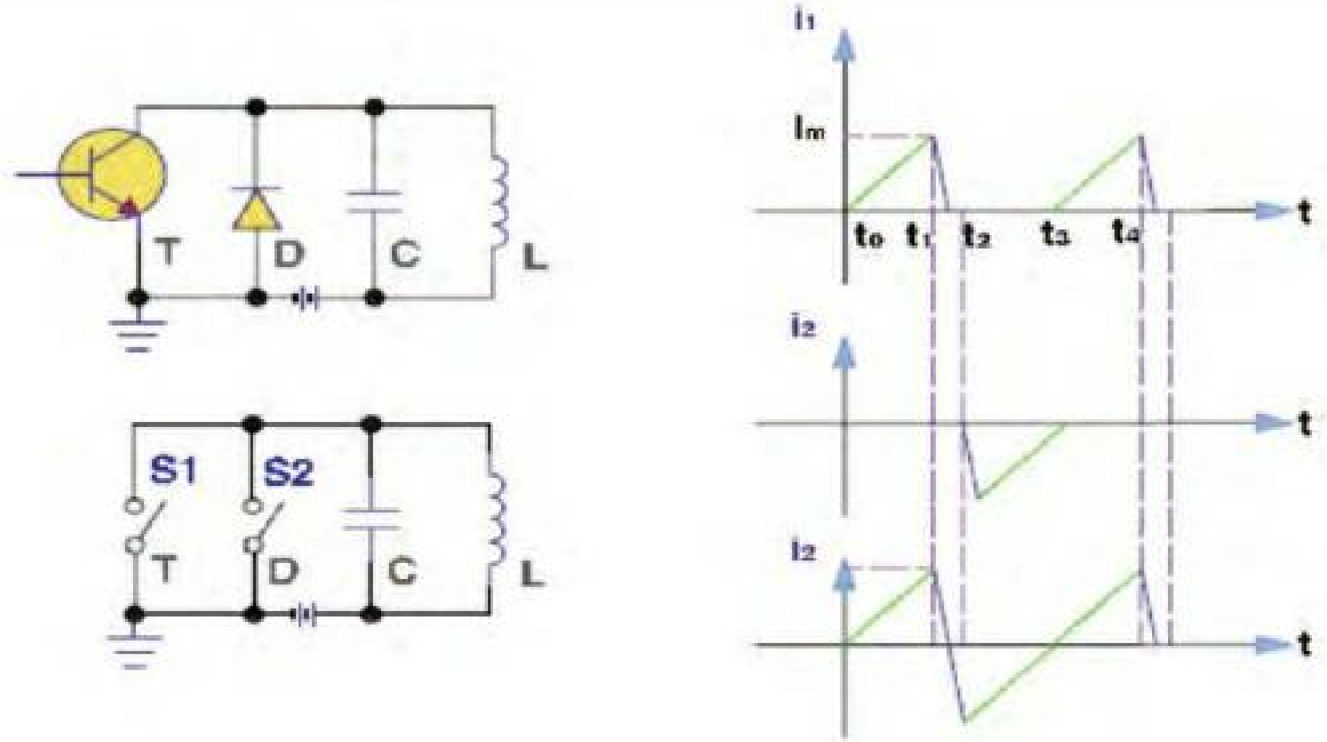
الشكل (5-6-ج) الشكل العملي والفعلي لإشارة المسح (حرف S).

الشكل (5-7) يبين دارة تمثيلية يعمل الترانزستور T1 كمفتاح الكتروني فيها، وتمثل ملفات الانحراف بـ L1، أما المكثف C1 فيمثل مكثف الارتداد Fly back، والثنائي D1 هو مكثف التخميد Damper أو ما يطلق عليه مخمد التذبذب الحر، ويمثل C2 مكثف تصحيح S.



الشكل (5-7)

ولفهم مبدأ عمل هذه الدارة، يمكن تشبيهها ببساطة بالشكل (5-8) الآتي:

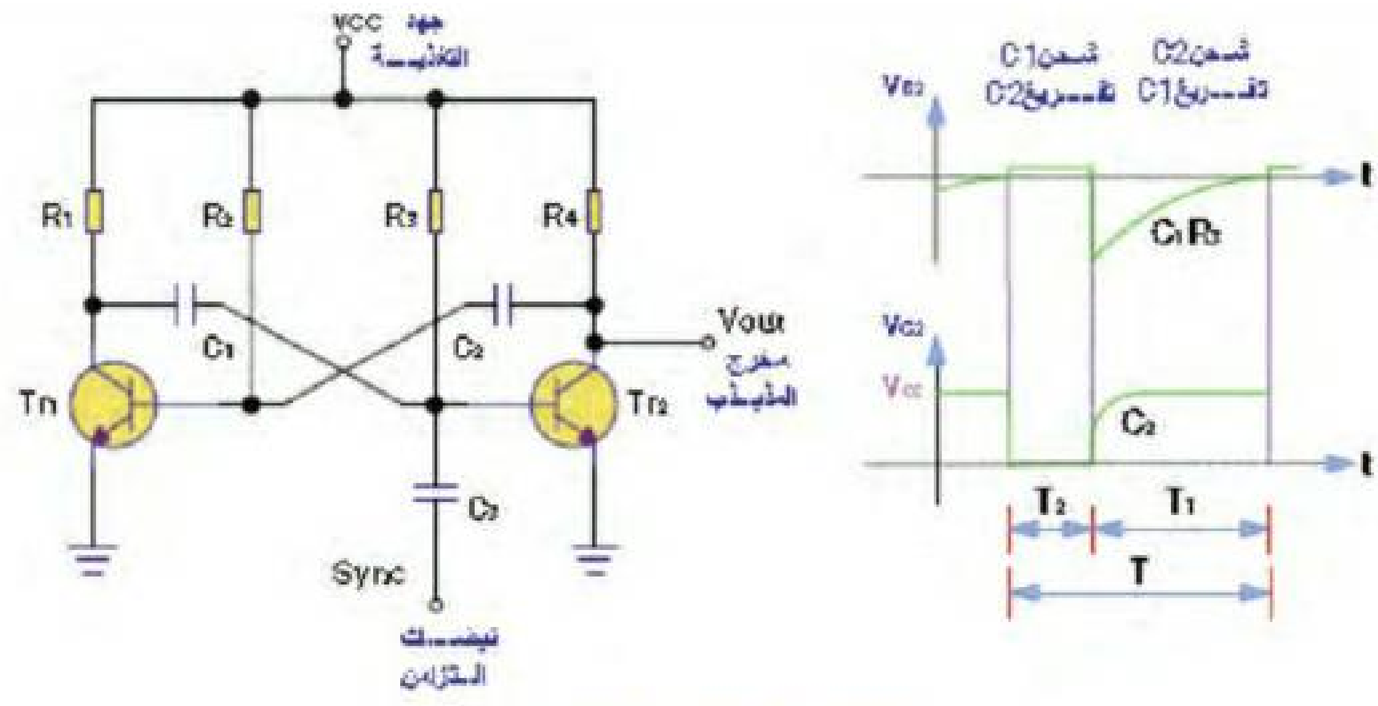


الشكل (5-8) دارة مكافئة للدارة التمثيلية السابقة

حيث يمثل المفتاح S1 الترانزستور(T)، والمفتاح S2 يمثل الثنائي (D)، يجب أن يكون جهد قاعدة الترانزيستور سالباً خلال فترة الارتداد.

عند تطبيق الجهد الموجب على قاعدة الترانزيستور يصبح في وضع الوصل، ويبدأ التيار بالتزايد بالتدريج بمعدل 150000A/sec وهذا يتطلب تزويد الشاشة بجهد عالٍ يصل إلى ما يزيد عن 25KV تبعاً لحجم مقياس الشاشة، مما يجعل الشعاع الإلكتروني يتحرك منتصف الشاشة إلى أقصى اليمين، عندها يُطفأ الترانزيستور، أي إن الترانزيستور يكون في حالة وصل لفترة زمنية تقل عن نصف زمن المسح الأفقي.

تستخدم عدة أنواع من المذبذبات في توليد إشارة المسح الأفقي، يبين الشكل (5-9) دارة مذبذب متعدد الاهتزاز وهو من أنواع المذبذبات الشهيرة حيث يعمل الترانزيستوران بالتناوب، فعندما يكون الترانزستور Tr1 في حالة توصيل يكون الترانزستور Tr2 في حالة قطع، والعكس بالعكس يتم التحكم بدور الإشارة من خلال شحن وتفريغ المكثفين C1،C2 فعندما يشحن المكثف C1 عن طريق المقاومة R1 يفرغ المكثف C2 من خلال المقاومة R2 فيصبح لدينا ثابتان للشحن والتفريغ هما R2،C2.



الشكل (5-9) بنية المذبذب

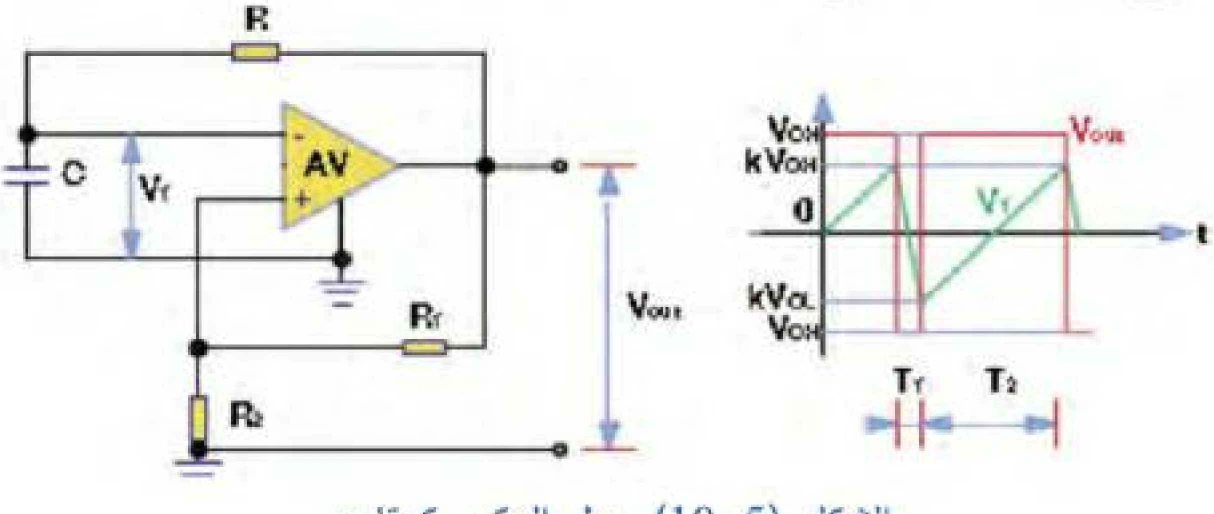
إن الزمن الدوري للإشارة الناتجة تعطى بالعلاقة: $T=T1+T2$ حيث يمثل T1 فترة المسح الفعال، فيما يمثل T2 فترة الارتداد.

ويتم تحقيق ذلك بالاختيار المناسب لقيم وعناصر الدارة للتحكم والضبط، تتم إضافة مقاومة متغيرة على التوالي مع R3 وتتحكم بالتردد وبالتالي بالتزامن، أما اتساع الإشارة فيتم ضبطه بواسطة مقاومة متغيرة أخرى يتم وصلها على التوازي مع المقاومة R4.

5-4 المذبذب الرأسي

تم استخدام المكبرات التفاضلية كمذبذبات رأسية وأفقية حيث يعمل المكبر كمقارن كما في الشكل (5-10).

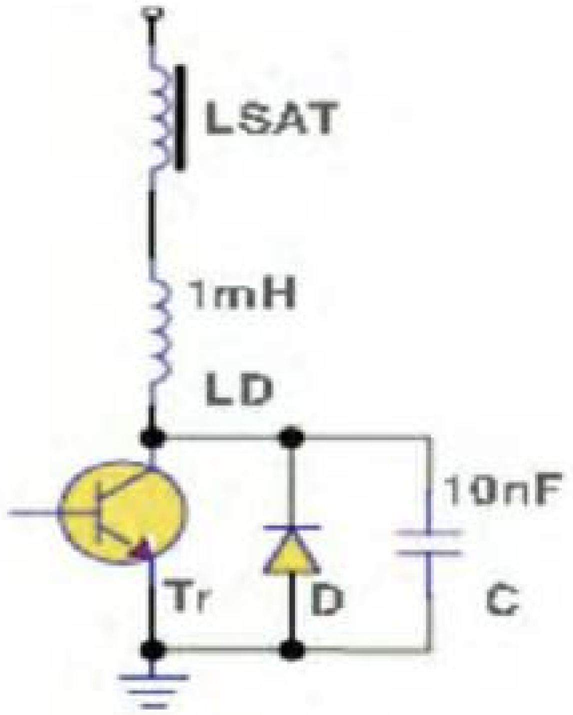
تعمل الدارة في الشكل (5-10) عند معامل تكبير Av كبير جداً ويعطي خرج المقارن إحدى القيمتين VOL أو VOH، فعندما يكون VOH في المخرج يبدأ المكثف بالشحن عن طريق المقاومة R إلى أن يصل الجهد إلى القيمة السالبة نتيجة لعمل المقارن.



الشكل (5-10) عمل المكبر كمقارن

5-5 تصحيح الخطيّة

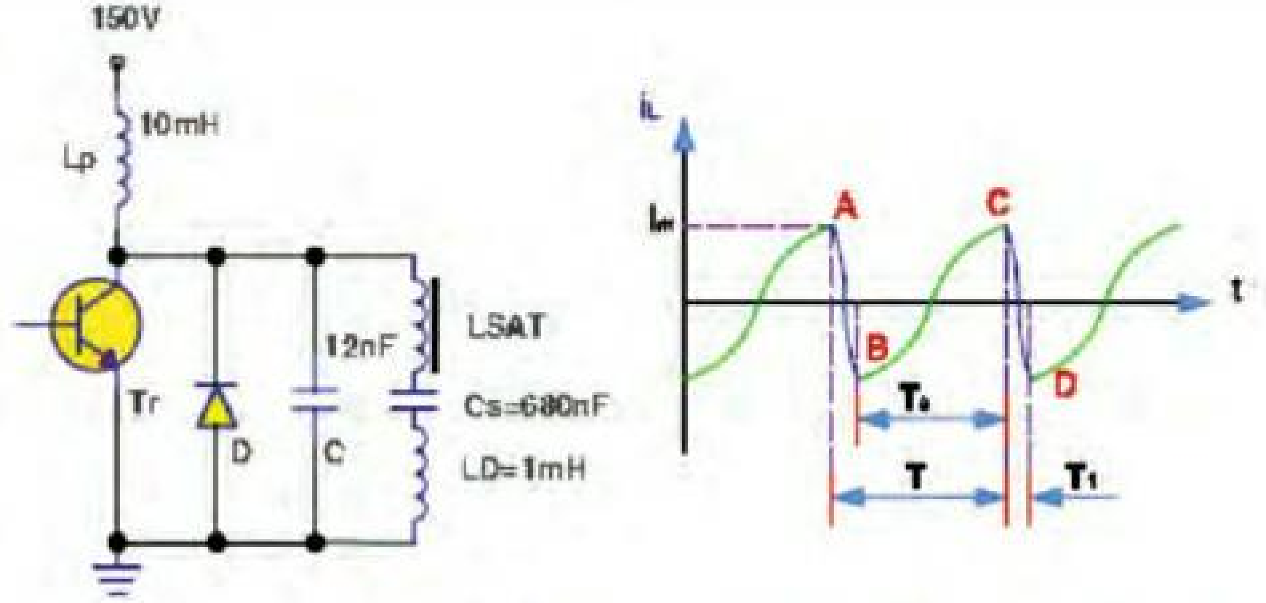
نتيجة لأن ملفات الانحراف ليست مثالية أي إن مقاومتها تزداد بازدياد التيار، هذا سيؤدي إلى أن الجهد الحقيقي على طرفي الملف سيكون أقل من الجهد الذي يفترض أن يكون، وبالتالي لن يزداد التيار في ملفات الانحراف كما يجب، إن هذه الظاهرة تتطلب إضافة مقاومة سالبة على التوالي مع ملفات الانحراف، مما يلغي تأثير الارتفاع في مقاومة الملفات نتيجة تأثير درجة الحرارة, ويتم تحقيق ذلك من خلال إضافة ملف على قلب من الفرايت بالتدريج، إلى أن يصل إلى أقصى حالاته، وإن التغيرات التدريجية في التيار لن تؤثر على المجال المغناطيسي وبالتالي ستصبح المقاومة مساوية الصفر.



الشكل (5-11) إضافة ملف لتقليل ازدياد قيمة المقاومة مع التيار

5-6 تصحيح S

إن مسح الشعاع الإلكتروني للشاشة من اليسار إلى اليمين باستخدام إشارة سن منشار خطية على شاشة مسطحة يؤدي إلى تسريع عملية المسح في أطراف الشاشة وتكثيفها في الوسط، وهذا يتطلب تعديل شكل إشارة سن المنشار لتصبح على شكل حرف S، عن طريق استبدال مصدر الجهد الذي يغذي الملفات بمكثف C5 على التوالي مع الملفات كما في الشكل (5-12).



الشكل (5-12) ربط المكثف Cs على التوالي مع الملفات

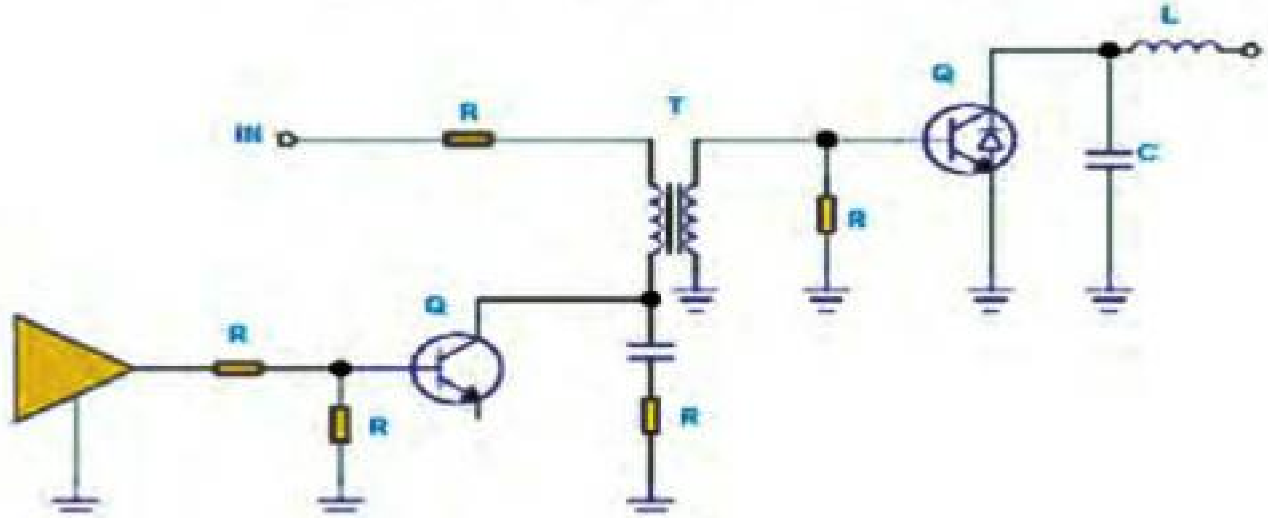
5

5-7 مكبر القيادة ومكبر الخرج الأفقي

يعمل مكبر القيادة على تكبير الإشارة بشكل أولي قبل إدخالها إلى مكبر الخرج الأفقي يصحح أيضاً في هذه المرحلة شكل الموجة المولدة في مولد الإشارة، كما وتعمل هذه الرحلة كمرحلة ربط بين المذبذب ومكبر الخرج.

أما مكبر الخرج فيعمل على تغذية ملفات الانحراف الأفقية بتيار سن المنشار الضروري لمسح الشاشة الأفقي، فيقوم هذا المكبر بتكبير الإشارة القادمة من مكبر القيادة للحصول على القيمة الصحيحة لتيار سن المنشار قبل تغذيتها لملفات الانحراف.

يبين الشكل (5-13) دارة مكبر القيادة لمرحلة المسح الأفقي تستخدم ترانزستور ذا تقنية (Diffused Collector)، حيث يمثل الترانزيستور كما في الشكل، غالباً ما تحمل هذه الترانزيستورات الرمز D للدلالة على وجود الثنائي بين المجمع و الباعث.

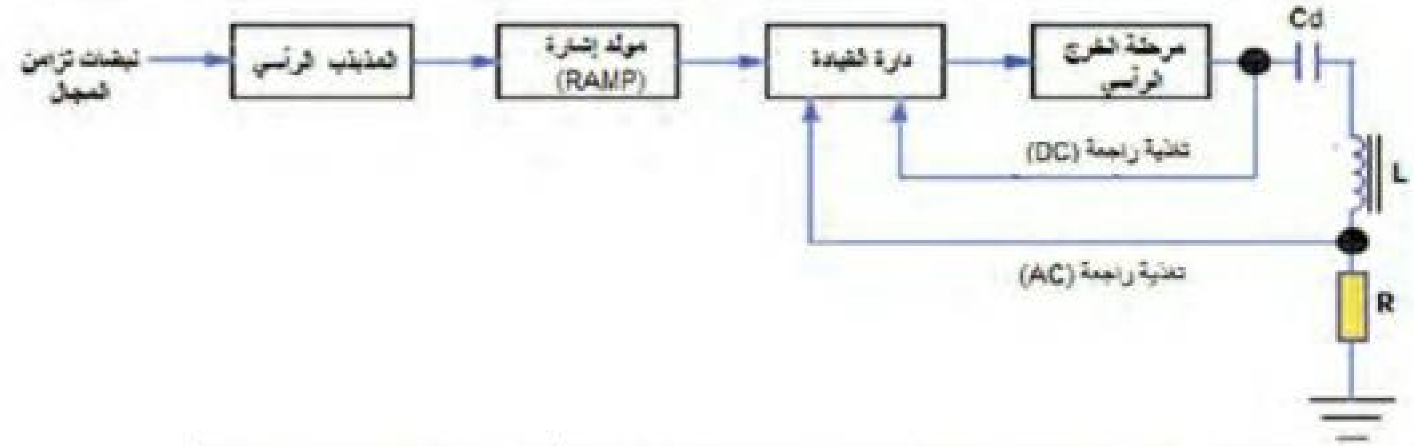


الشكل (5-13) مكبر القيادة ومكبر الخرج الأفقي

5-8 المسح الرأسي

تعدُّ دارات المسح الرأسي أبسط من دارات المسح الأفقي، لأن عملية المسح الرأسي أبطأ بكثير من عملية المسح الأفقي.

يبين الشكل (5-14) المخطط الصندوقي للمراحل الأساسية لدارات المسح الرأسي.



الشكل (5-14) المخطط الصندوقي للمراحل الأساسية لدارات المسح الرأسي

تدخل الإشارة من فاصل نبضات التزامن إلى المذبذب الرأسي الذي يولد إشارة بتردد 50MHz تتحكم النبضات الناتجة من المذبذب بمولد إشارة الدفقة الذي يعطي في مخرجه إشارة سن المنشار، ويتم تكبير الإشارة بواسطة مكبر القيادة يسبق مكبر الخرج تغذي بعد ذلك الإشارة ملفات الانحراف الرأسي وتستخدم التغذية الراجعة المستمرة DC لتوفير استقرار عمل الدارة.

5-8-1 المراحل الأساسية للمسح الرأسي

1- المذبذب الرأسي: يتمثل عمله الأساسي توليد إشارة المسح الرأسي بتردد مقداره 50HZ حسب النظام الأوروبي، أما في النظام الأمريكي (SECAM) فيكون هذا التردد 60HZ ويمكن استخدام عدة أنواع من المذبذبات مثل المذبذب المانع والمذبذب متعدد الاهتزاز والمذبذب الثايرستوري.

2- مولد إشارة (RAMP): تدخل الإشارة من مخرج المذبذب الرأسي لمولد إشارة (RAMP) لتعطي إشارة سن منشار.

3- مولد إشارة الإطفاء: ويتمثل عمل هذه الدارة في إطفاء الشعاع الإلكتروني خلال زمن الارتداد إضافة إلى حماية الشاشة في حالة عدم وجود إشارة فيديو مستقبلة.

4- مرحلة القيادة: وعملها تكبير إشارة المسح بالمقدار المناسب لتغذيتها لمكبرات الخرج.

5- مرحلة الخرج الرأسي: وعملها تكبير إشارة المسح الرأسي بالمقدار المطلوب لتغذي ملفات الانحراف الرأسية.

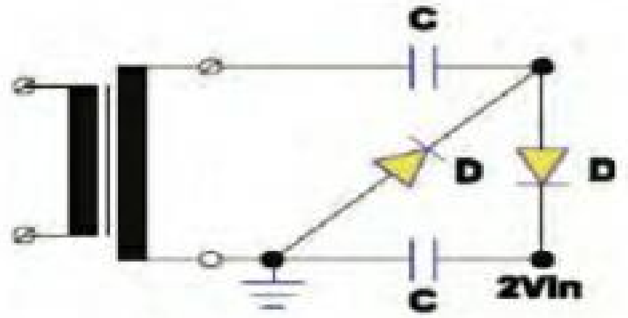
5

5-9 مرحلة الضغط العالي

تشمل مرحلة الضغط العالي في الجهاز التلفزيوني:

1- مضاعف الجهد:

دارة مضاعف الجهد مرتين كما في الشكل (5-15) ويمكن تكرار هذه الدارة للحصول على مضاعف جهد عدة مرات تبعاً للحاجة.

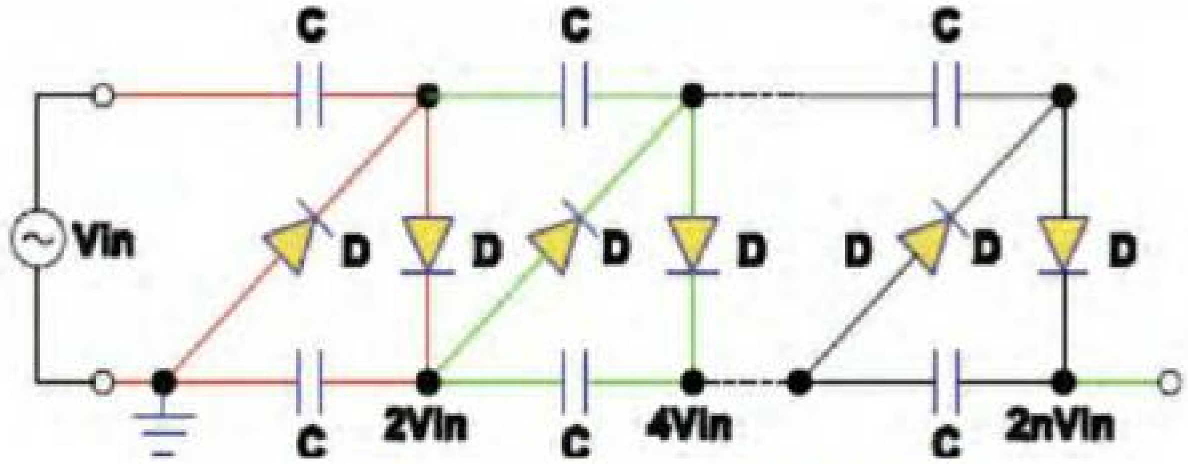


الشكل (5-15) دارة مضاعف الجهد مرتين

5

يبين الشكل (5-16) دارة مضاعف جهد ثلاث مرات، يقوم برفع الجهد من القيمة 8000V إلى قيم تختلف تبعاً لأنبوبة الصورة المستخدمة، فيما إذا كانت ملونة أو أسود - أبيض (في هذه الحالة حوالي 24KV).

وتتواجد هذه الدارة على شكل قطعة واحدة تسمى (Cascade) يميز مخرج الضغط العالي للدارة بالسلك ذا القطر الكبير، ويحتوي طرف كبل الضغط العالي المستخدم للتوصيل مع أنبوبة التصوير مقاومة لتحديد التيار، واستخدام هذا الطرف باستمرار لتفريغ الشحنة من خلاله يؤدي إلى تلف هذه المقاومة.



الشكل (5-16) دارة مضاعف جهد ثلاث مرات

- دارة عملية لمضاعفة الجهد مع المكبر الأفقي

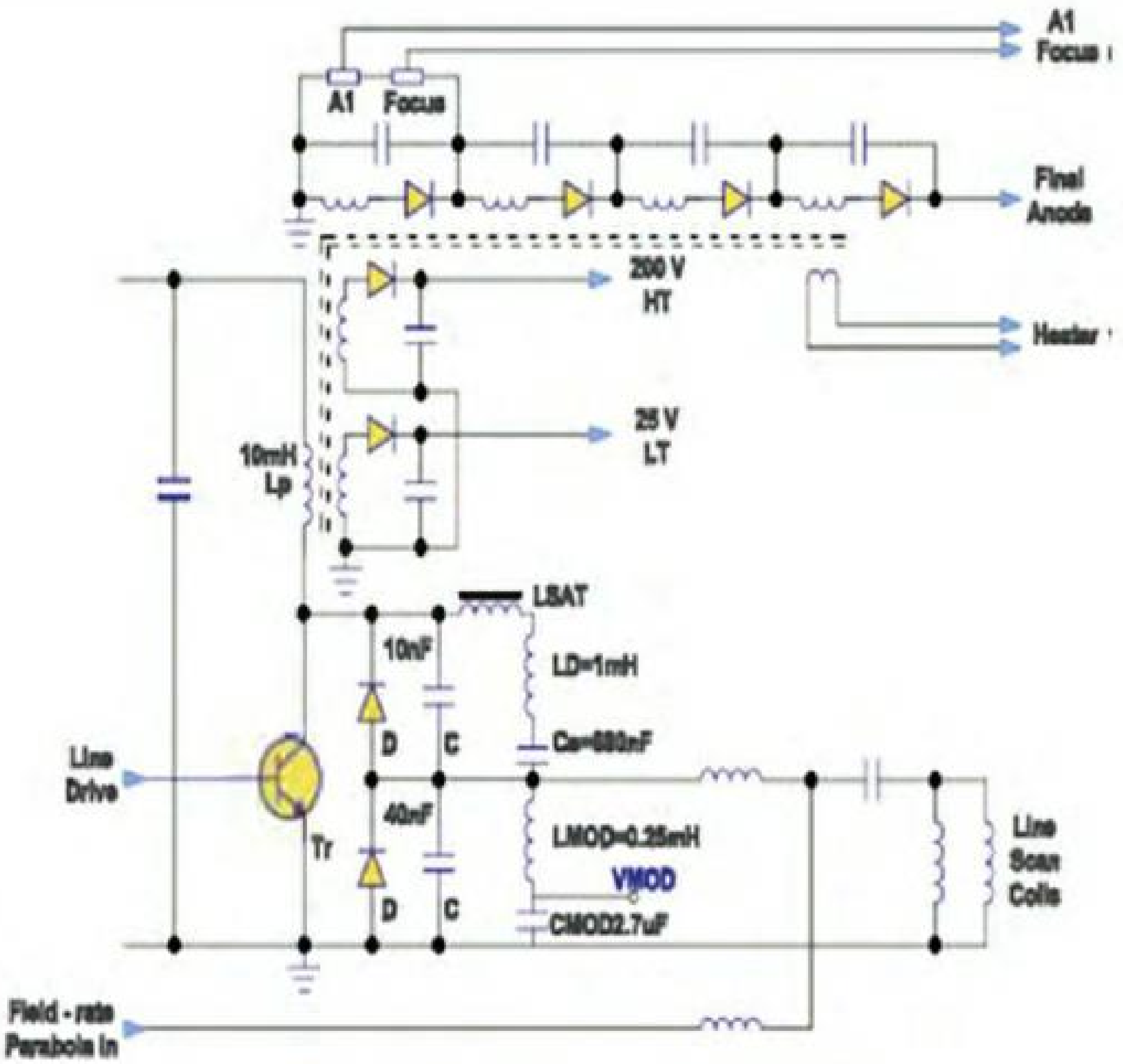
يبين الشكل (5-17) دارة عملية لمرحلة الخرج الأفقي تستخدم محول خرج الخط الذي يستخدم أيضاً كمصدر جهد لدارات أخرى.

يستخدم جزء من الملف الثانوي لإعطاء الجهد اللازم لفتيلة أنبوبة التصوير، يغذي الجهد القادم من

A1 المصعد الأول في أنبوبة التصوير، يغذي الجهد مصعد التركيز في أنبوبة التصوير بواسطة مضاعفات الجهد، يُغذى المصعد النهائي بواسطة الجهد 25KV في أنبوبة التصوير بواسطة مضاعفات الجهد، فيتم تشكيل خلايا عدة يتكون كل منها من ثنائي ومكثف ناتج من السعة بين الملفات، وتعطي كل خلية ما جهد مقداره 6KV ليكون المجموع في النهاية مساوياً 25KV تقريباً.

يؤخذ جهد التركيز بأخذ نقطة وسط بعد الخلية الأولى أو الثانية إلى مقاومة متغيرة مربوطة مع المحول وكذلك بالنسبة لجهد المصعد الأول.

يتم تعديل إشارة مسح الخط بواسطة إشارة إضافية بمعدل المجال ذات شكل قطع مكافىء وذلك عند الشاشات ذات القياس (21).



الشكل (5-17) دارة عملية لمرحلة الخرج الأفقي

2- محول الضغط العالي

يعمل محول الضغط العالي على توفير الجهد العالي (جهد التسريع) الضروري لتغذية أنبوبة صمام الشاشة الذي يتراوح عادة بين (30 KV – 20 KV) إضافة إلى أنه يولد جهوداً أخرى تغذي مراحل مختلفة من جهاز الاستقبال التلفزيوني، يعمل هذا النوع من المحولات عند التردد (20KHz) مما يجعله ذا قلب صغير وخفيف مقارنة مع المحولات العادية إضافة إلى أن مكثفات التقويم الخاصة تكون صغيرة الحجم مقارنة مع المستخدمة في دارات القدرة عند 50Hz إلا أن هذه الدارات تتطلب وجود دارات تحكم خاصة.

يمكن تصنيف محولات الضغط العالي إلى ثلاثة أنواع:

1- يستخدم النوع الأول في أجهزة التلفزيون الأقدم نسبياً والتي تحوي (Cascade) وتولد هذه المحولات جهداً تتراوح قيمته بين (10 KV - 8 KV) حيث يقوم (Cascade) برفع هذا الجهد إلى قيمة تتراوح بين (24-30) كيلو فولت أي مضاعف ثلاث مرات.

2- محولات الضغط العالي التي تتصل مع أنبوبة الصورة عن طريق مقوم فقط، وتعطي جهداً قيمته تصل إلى (20 KV) وهذا النوع موجود في الأجهزة القديمة.

3- محولات التجزئة بالثنائي وهذا النوع يتواجد في أجهزة التلفزيون الأحدث، في هذا النوع يكون الملف الثانوي مجزأ إلى عدة أجزاء لتعطي جهوداً أقل بواسطة ثنائيات مدمجة داخلياً والتي تقوم في الوقت نفسه بتقويم جهد الخرج مباشرة لتعطي جهوداً مستمرة DC ذات قطبية موجبة دون الحاجة لتقويمها بمقومات خارجية، إلا أن هذه الجهود لا يمكن مضاعفتها بواسطة (Cascade).

تقييم المعلومات النظرية

1- ارسم دارة توليد سن منشار ، واشرح مبدأ عملها.

2- ارسم المخطط الصندوقي لمراحل المسح الأفقي.

3- اشرح مع الرسم دارة توليد سن منشار بمذبذب المسح الأفقي.

4- اشرح مع الرسم دارة مذبذب متعدد الاهتزاز .

5- ما الدارة المستخدمة في المذبذب الرأسي؟

6- ما الفرق بين تصحيح الخطية وتصحيح S؟

7- ارسم مخططاً صندوقياً للمراحل الأساسية لدارات المسح الرأسي؟

8- عدد أنواع محولات الضغط العالي.

9- ما وظيفة كلٍّ من الآتي:

a. مرحلة القيادة

b. تصحيح S

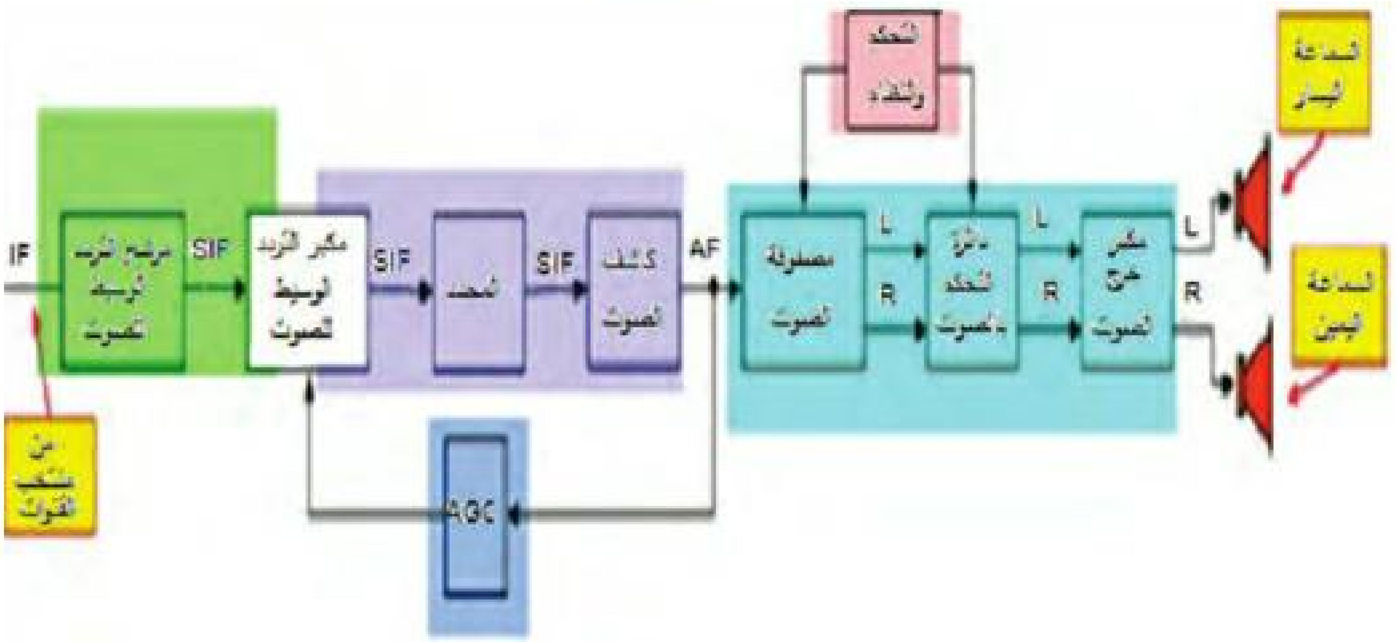
c. مرحلة الخرج الرأسي

5

الفصل السادس

معالجة إشارة الصوت في التلفزيون الملون

6



مقدمة

في هذا الفصل سنسلّط الضوء على الطيف الترددي للإشارة التلفزيونية (الصوت والصورة) وطرائق معالجة كل منهما بهدف استقبالهما سوياً في المستقبل التلفزيوني.

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يحدد الفرق بين معالجة إشارة الصوت في التلفزيون الأبيض والأسود والملون.
- يتعرّف على ميزات ومساوئ طريقة الصوت المشترك.
- يتعرّف على ميزات ومساوئ طريقة الصوت المنفصل.
- يرسم مخططاً صندوقياً لمراحل معالجة إشارة الصوت.
- يعرف وظيفة المصيدة ويعدد أنواعها.

6

المعلومات النظرية

6-1 قسم الصوت في أجهزة التلفزيون الملون

يختلف قسم الصوت في أجهزة الاستقبال الأبيض والأسود عن أجهزة الاستقبال في التلفزيون الملون، ففي أجهزة الاستقبال غير الملون يتم تأمين إشارة الصوت من كاشف الإشارة المرئية، بينما في أجهزة الاستقبال الملونة يتم فصل إشارة الصوت بعد المرحلة الأخيرة من مراحل تكبير التردد المتوسط (IF). ويوجد نظامان للصوت في أجهزة الاستقبال التلفزيونية هما:

6-1-1 نظام الصوت المنفصل

لتفادي التداخلات التي تنشأ من تكبير إشارتي الصوت والصورة معاً في مرحلة مكبر التردد المتوسط، تم استخدام الصوت بعد الفصل، حيث يتم فصل الصوت عند مخرج المازج مباشرة بواسطة دارة رنين تولف على تردد إشارة الصوت وهي (33.4MHZ) حسب النظام الأوروبي حيث تغذى إشارة الصوت من دارة الرنين هذه إلى مكبر التردد المتوسط IF.

1- ميزات طريقة الصوت المنفصل:

- ضبط الصوت تماماً على أحسن أداء، والحصول تلقائياً على أحسن صورة ممكنة.
- تفادي التداخلات بين إشارة الصوت والصورة في حالة تكبيرهما معاً.
- يمكن استقبال إشارة الصوت في حالة حدوث عطل في مكبر التردد المتوسط.

2- عيوب طريقة الصوت المنفصل:

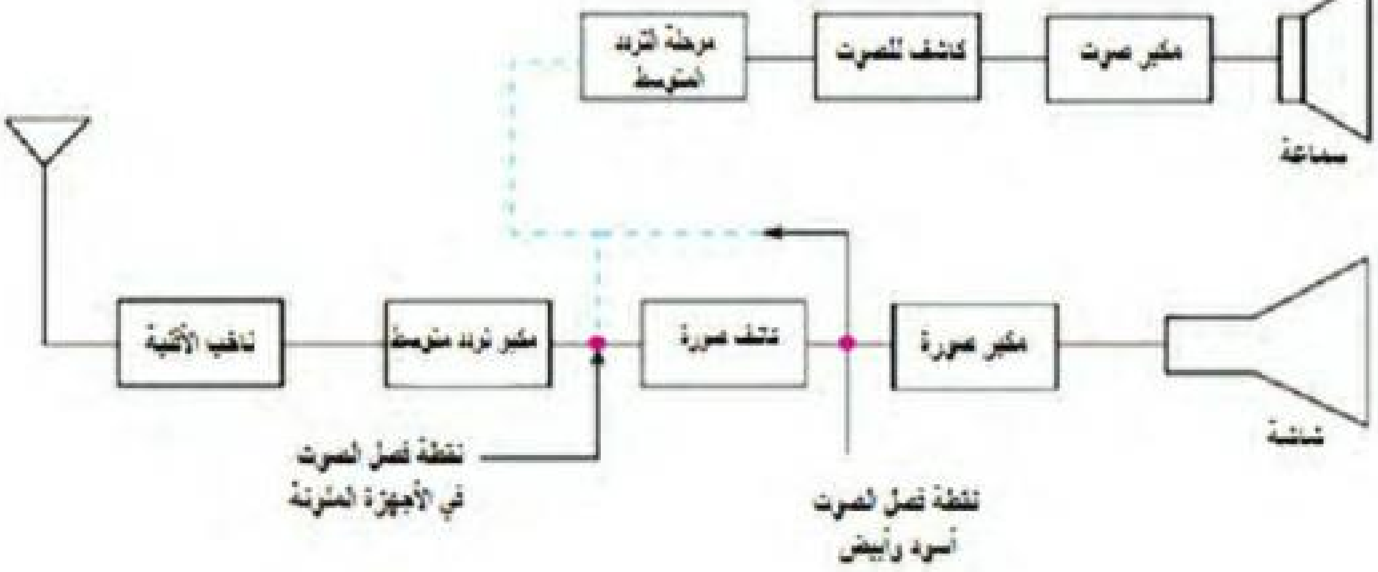
- صعوبة المحافظة على تردد المذبذب المحلي في الحدود الضيقة المطلوبة لتحويل إشارة التردد المتوسط للصوت إلى حزمة الترددات الضيقة نسبياً لإشارة الصورة حيث يظهر هذا العيب أكثر كلما زاد تردد المذبذب المحلي.
- الحاجة إلى دارة رنين ذات انتقائية عالية لفصل إشارة الصوت.



الشكل (6-1) المخطط الصندوقي لفصل الصوت عند مخرج المازج مباشرة

6-1-2 نظام الصوت المشترك

استخدم نظام الصوت المشترك على نطاق واسع في أجهزة الاستقبال التلفزيوني غير الملونة فمرحلة ناخب الأقنية تقوم باستقبال الإشارة وتكبيرها وتحويلها إلى تردد متوسط IF، وتدخل كل من إشارتي الصوت والصورة إلى مرحلة التردد المتوسط لتكبيرهما معاً ولكن بنسب مختلفة، ثم تمر إلى مرحلة كاشف الصورة التي تم فيها الكشف عن إشارة الصورة ومن ثم يتم الضرب مع الموجة الحاملة للصورة وينتج عنه فرق تردد مقداره (5.5MHZ) يحوي جميع معلومات الصوت التي بدورها تطبق على مكبر التردد المتوسط للصوت المشترك حيث يتم فصل إشارة الصوت بعد كاشف الصورة في أجهزة الاستقبال غير الملون.



الشكل (6-2) مخططاً صندوقياً لنظام الصوت المشترك

أما في أجهزة التلفزيون الملونة فيتم فصل إشارة الصوت عن الصورة بعد المرحلة الثالثة من مكبر التردد المتوسط باستخدام دارة رنين (مصيدة).

تكون مولّفة على تردد مقداره (33.4MHZ) وبعدها يخفض التردد إلى (5.5MHZ) ويغذى لمرحلة الصوت.

- ميزات نظام الصوت المشترك

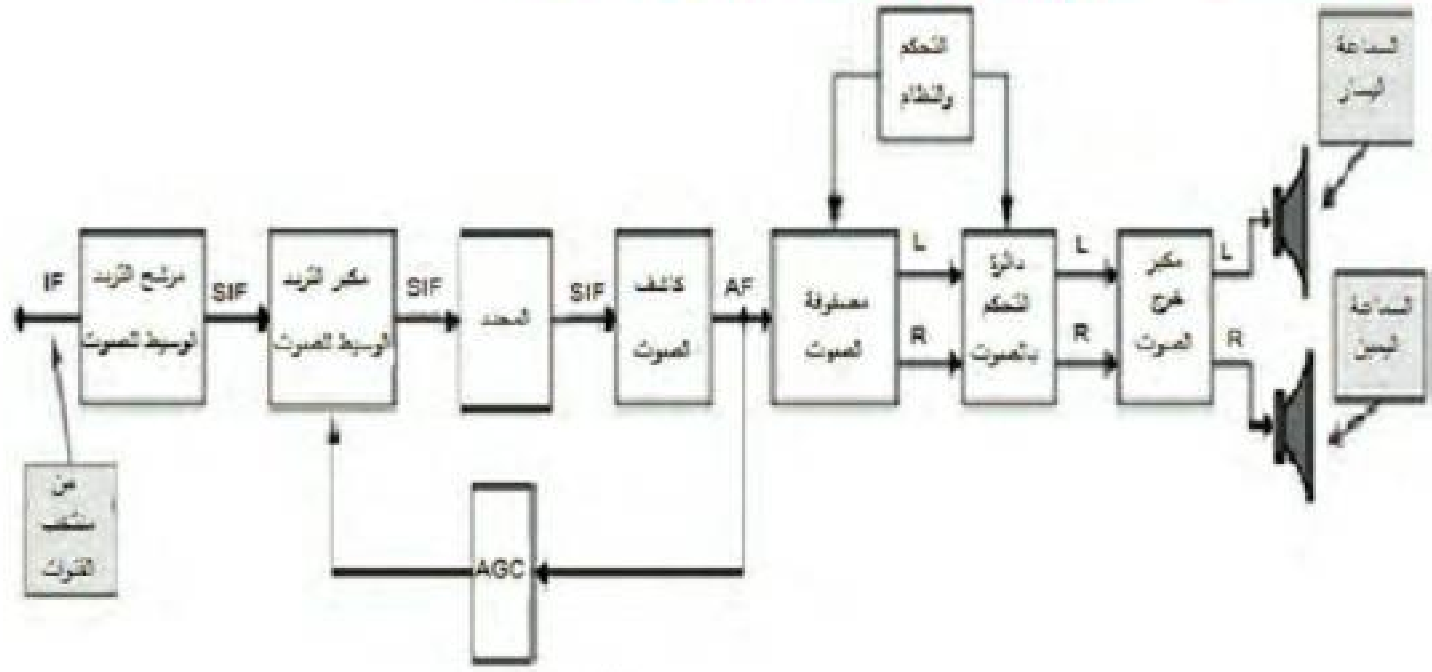
1- الحصول على الإشارة المدمجة في مرحلة كاشف الفيديو بتردد (5.5MHZ).

2- في حالة استقبال إشارات ضعيفة (صورة غير واضحة) يمكن إعادة توليف المذبذب المحلي دون أن يؤثر ذلك على جودة الصورة.

3- رغم تعرض إشارة الصوت للتخامد نتيجة لوجود مصيدة في أول مرحلة للتردد المتوسط من تكبير إشارة الصوت.

نلاحظ أن العيب الوحيد لهذه الطريقة أنه في حالة عطب مرحلة التردد المتوسط للصورة لا يمكن التقاط الصوت. وتجدر الإشارة إلى أن إشارة الصوت يتم تعديلها ترددياً (FM) في أنظمة النقل التلفزيوني.

6-2 المخطط الصندوقي لمراحل معالجة إشارة الصوت



الشكل (6-3) المخطط الصندوقي لمراحل معالجة إشارة الصوت

1- مكبر التردد المتوسط للصوت: تعمل هذه المرحلة على تكبير إشارة الصوت ذات التردد المتوسط، وقد نحتاج إلى مرحلة تكبير ثانية للترددات المتوسطة لإشارة الصوت حسب التكبير المطلوب أو المرغوب فيه.

2- المحدد: الغرض الأساسي للمحدد هو التخلص من تأثير التغيير في اتساع إشارة تعديل التردد ولا تتعرض الإشارة لتغيير الاتساع نتيجة للتداخلات، فقط بل يحدث تغيير في جهاز الاستقبال أيضاً نتيجة تعرض بعض الترددات لتكبير أكثر من الترددات الأخرى، وسبب ذلك هو أن الاستجابة الترددية للدارات ليست مثالية.

3- كاشف التعديل الترددي: إن طريقة الكشف في حالة التعديل الترددي تتم على مرحلتين بتحويل التعديل الترددي للإشارة إلى تعديل سعوي، ثم تفصل إشارة الصوت عن إشارة الصورة.

4- مكبر الإشارة الصوتية: تقوم دارة مكبر الإشارة الصوتية بتكبير ترددات الإشارة الصوتية المسموعة الناتجة من مرحلة الكاشف بدرجة كافية، وقد يستخدم أكثر من مكبر حسب التكبير المطلوب للإشارة.

5- السماعة: وتعمل على تحويل الإشارة الكهربائية إلى صوت مكافئ (تخلخل وانضغاط الهواء).

3-6 مصايد الأمواج

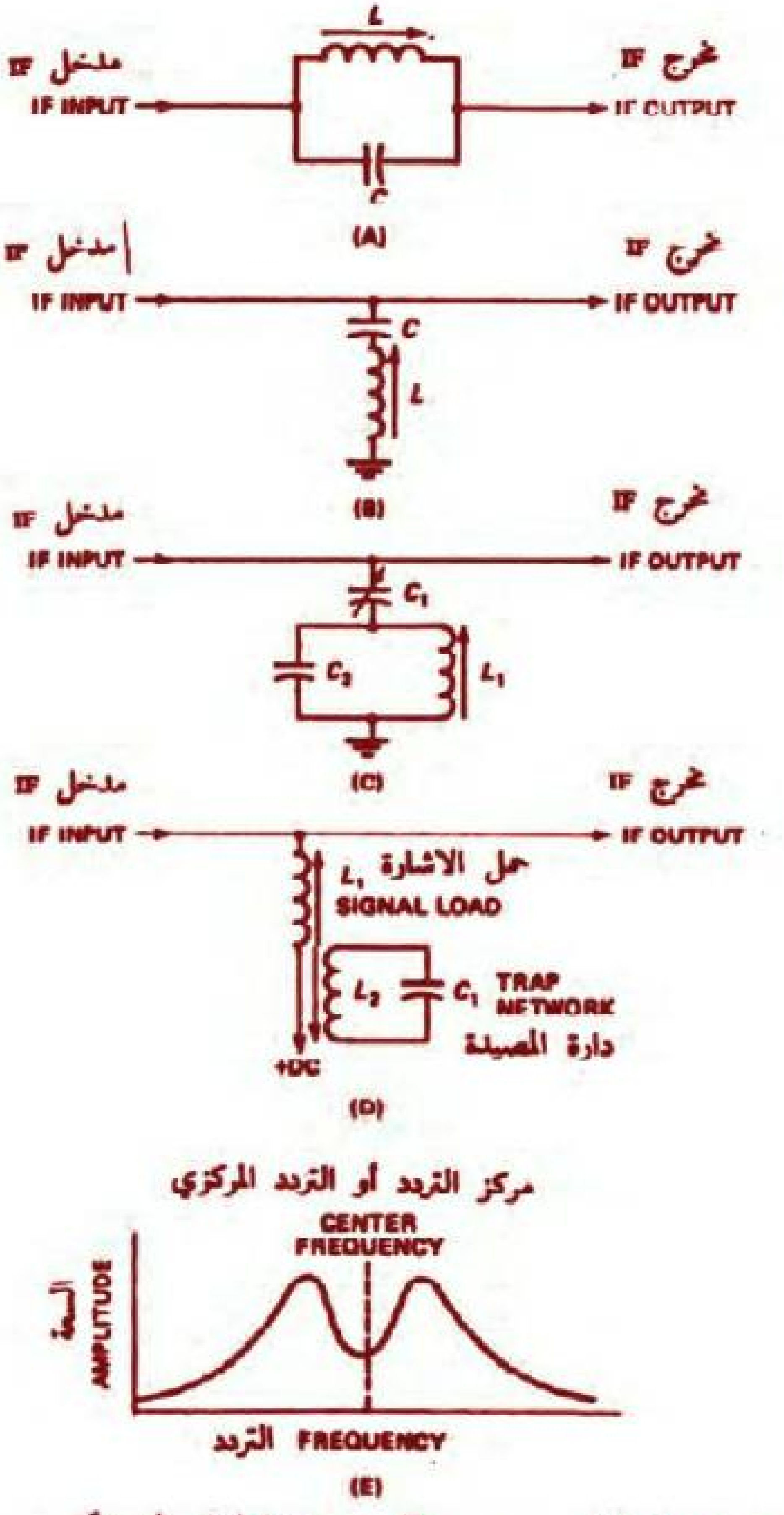
تعمل مصايد الأمواج على توهين (تخميد) الترددات خارج الحزمة الترددية (7 MHz) إضافة إلى التردد الحامل للإشارة السمعية.

1-3-5 أنواع مصايد الأمواج

1. مصايد الأمواج التسلسلية: وهي دارة مؤلفة من ملف ومكثف على التفرع ملحنة على تردد رنين معين توضع بين مرحلتين من مراحل التردد المتوسط، ويكون تلحين الدارة بشكل حاد على التردد المرغوب، بحيث ترفض هذا التردد والتردد القريب منه فتمنع إشارته من الوصول إلى مرحلة أخرى وتسمح لباقي الترددات بالمرور، الشكل (6-4 A).

2. مصايد الأمواج التفرعية: وهي دارة ملحنة على التردد المرفوض، حيث تعمل على تمرير إشارة هذا التردد إلى الأرضي، وبذلك لا يمكن مرور هذا التردد إلى المرحلة التالية، الشكل (6-4 B).

3. مصايد الأمواج الامتصاصية: وهي دارة شائعة الاستخدام وتتكون هذه الدارة من ملفين ومكثف ثابت، يرتبط الملف (L1) مع الملف (L2) تحريضياً، ويمثل الملف L1 حمل مكبر التردد المتوسط IF، فعند مرور تردد الرنين لدارة هذه المصيدة تنشأ شدة تيار كبير بسبب الارتباط التحريضي بين المصيدة والملف L1، بالتالي ينخفض جهد هذه الإشارة إلى قيمة صغيرة جداً ولا تمر إلى المرحلة التالية، وتمتاز هذه المصيدة عن غيرها بأنها تمتص أو تشفط القدرة الكلية للإشارة ذات التردد الملحنة (المولفة) عليه ويمكن تغيير تردد المصيدة الامتصاصية بواسطة تغيير وضعية قلب الفرايت داخل الملف، الشكل (6-4 D).



A – مصيدة تسلسلية

B – مصيدة تفرعية

C – مصيدة تفرعية متغيرة

D– مصيدة امتصاصية

E– منحنى الاستجابة

الشكل (6-4) أنواع المصايد

تقييم المعلومات النظرية

1- قارن بين نظام الصوت في النظام الأبيض والأسود والنظام الملون.

2- ما ميزات نظام الصوت المشترك؟

3- ارسم مخططاً صندوقياً لمعالجة إشارة الصوت.

4- عدد ميزات ومساوئ نظام الصوت المنفصل.

5- عدد أنواع مصايد الأمواج مع شرح ورسم إحداها.

6- ما وظيفة كلٍّ من الآتي:

a. السماعة

b. المحدد

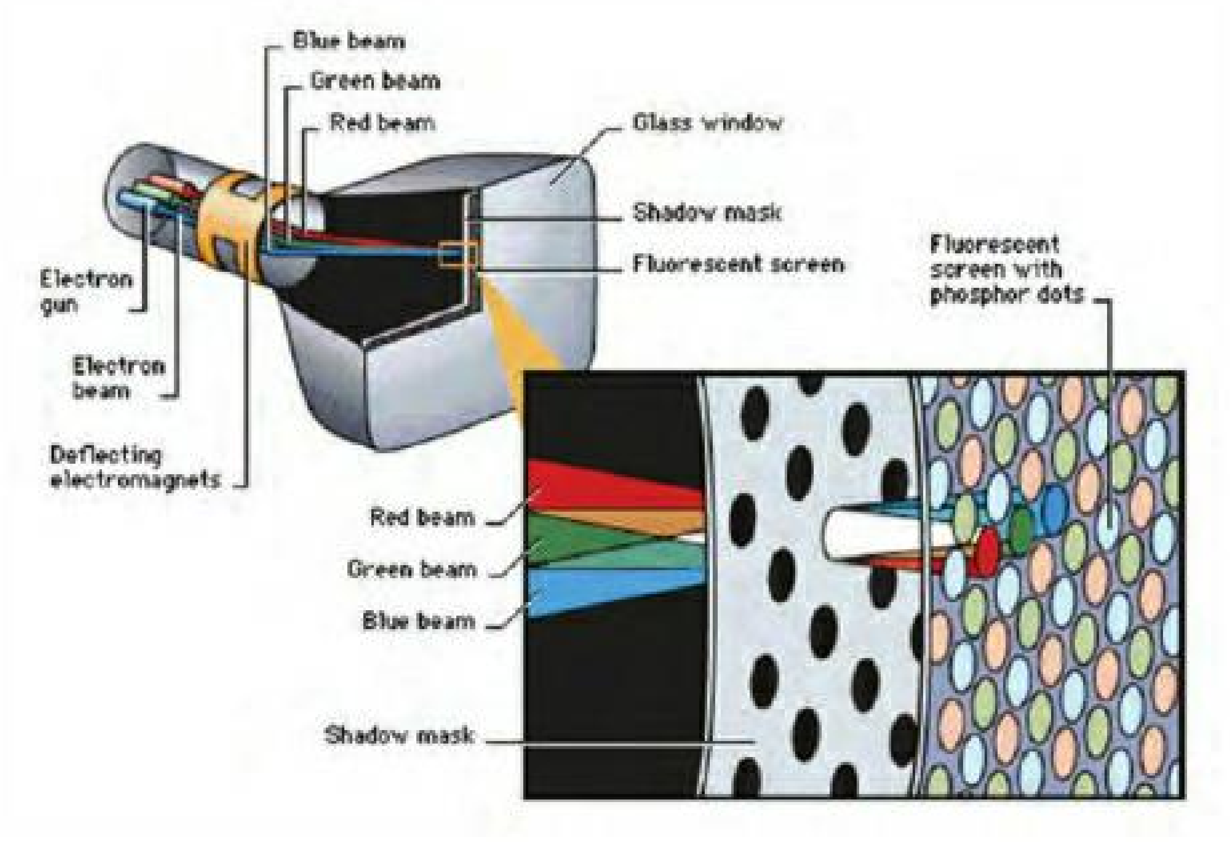
c. المصيدة التسلسلية

d. المصيدة الامتصاصية

e. مكبر الإشارة الصوتية

الفصل السابع

أنبوبة الصورة الملونة



مقدمة:

في هذا الفصل سيسلط الضوء على شكل أنبوبة الصورة الملونة ومكوناتها بشكل مفصل.

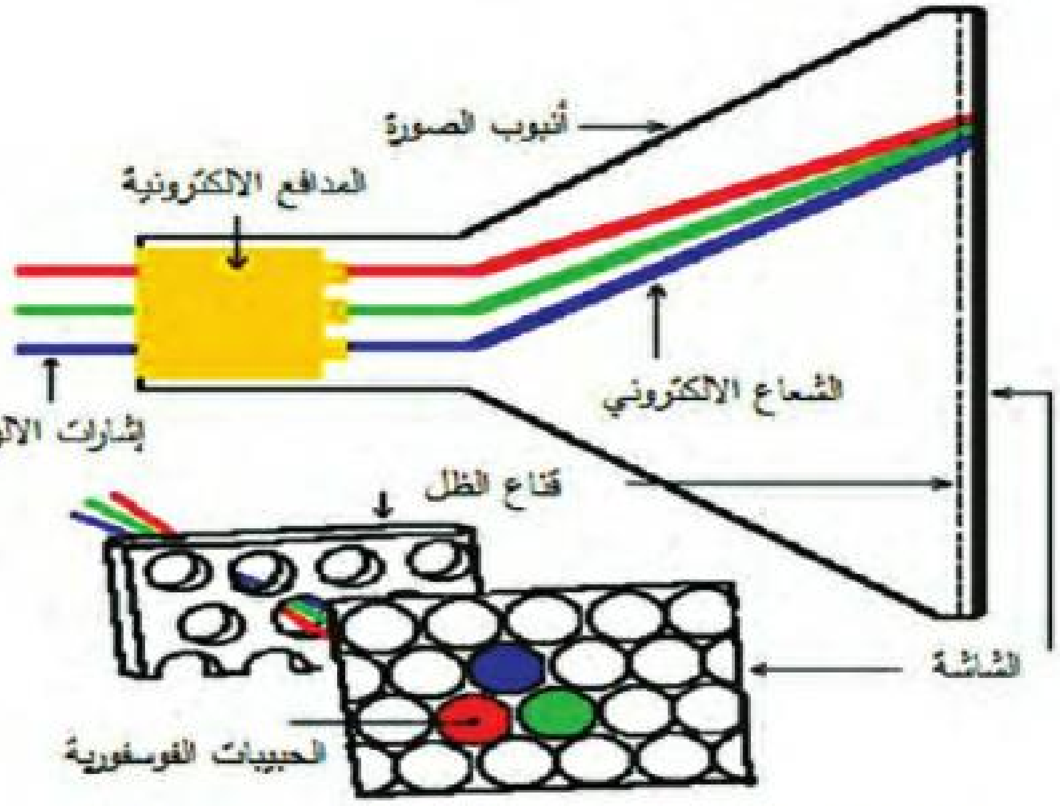
بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يرسم الشكل العام لأنبوبة الصورة الملونة.
- يتعرّف على ملفات الانحراف والتقارب.
- يتعرّف على الشاشة الفوسفورية ويعريف قناع الظل.
- يعدد مكونات صمام الصورة.
- يعرف وظيفة مجموعات الانحراف.
- يقارن بين مجموعات التقارب والتقارب الحركي.
- يعرف مفهوم مغانط النقاء اللوني.
- يعرف تأثير المغنطة على الشاشة.

المعلومات النظرية

7-1 الشكل العام لأنبوبة الصورة الملونة

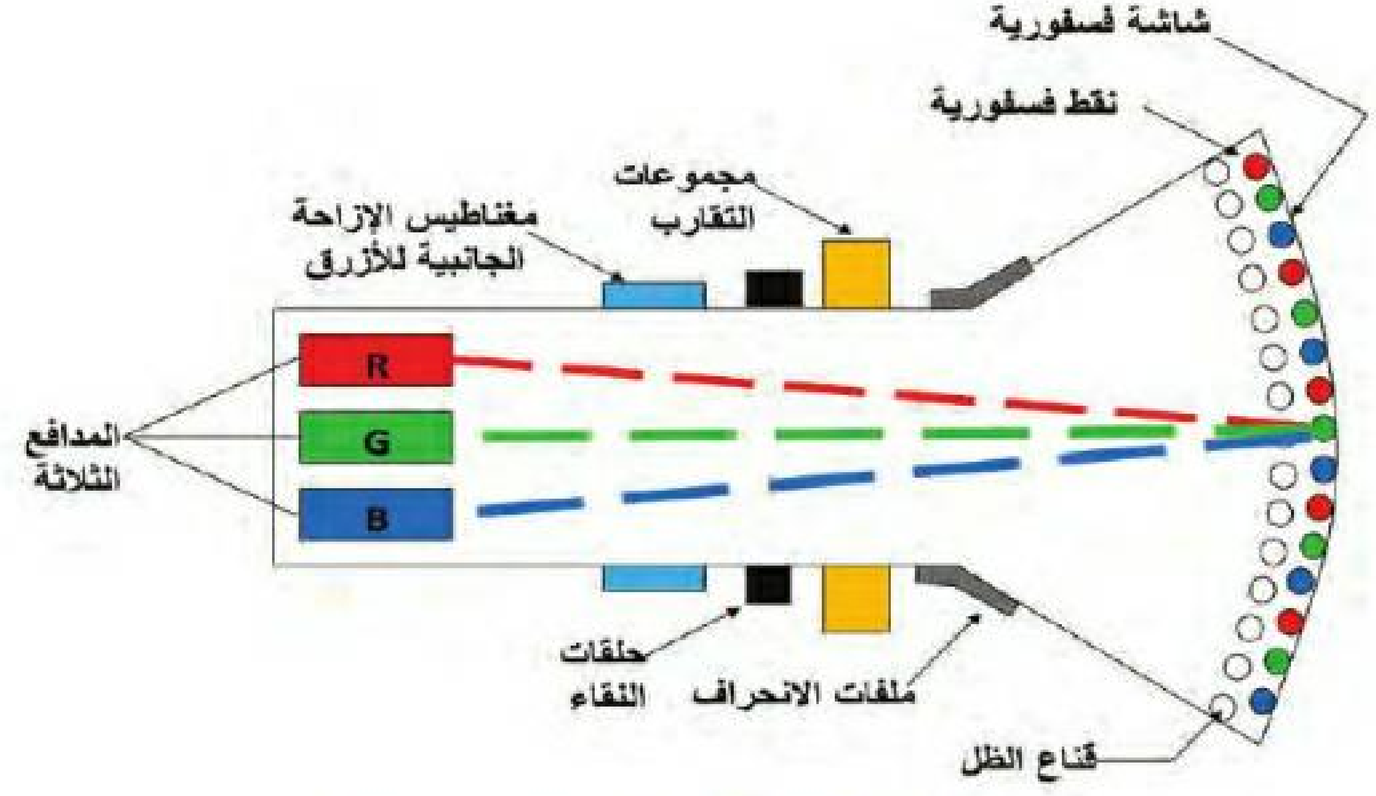
كما هو موضح في الشكل(7-1) تتألف أنبوبة الصورة الملونة من ثلاثة مدافع إلكترونية مركبة ضمن غلاف زجاجي سميك، وشاشة فوسفورية مركبة في نهاية مخروط متصل بالأنبوب الزجاجي. تستخدم المدافع الإلكترونية لتأمين السرعة العالية والتركيز الجيد لحزم الإلكترونات، حيث تصدر الشاشة الفوسفورية الضوء عندما تصطدم الحزمة بها، وتتناسب شدة الإضاءة هذه مع سرعة الإلكترونات وعددها، أما اللون الناتج فيعتمد على نوع المادة الفوسفورية المستخدمة.



الشكل (7-1) أنبوبة الأشعة المهبطية والحبيبات الفوسفورية

7-2 ملفات الانحراف والتقارب

تؤمن ملفات الانحراف الأفقي والشاقولي المركبة حول عنق الأنبوب انحراف حزم الأشعة، بحيث تمسح كامل الشاشة، فتقوم مجموعة ملفات ومغانط التقارب الموجودة خلف مجموعة الانحراف بتصحيح انحراف حزمة الأشعة لتقاربها في نقطة واحدة بمركز الشاشة، وتمنع ظهور أهداب للألوان على أطراف الشاشة. توجد أيضاً حلقتان ممغنطتان تسمى كل واحدة منهما مغناطيس النقاء اللوني إضافة إلى مغناطيس الإزاحة الجانبية للأزرق، وظيفتها مساعدة توجيه الأشعة بحيث تسقط بالدقة المطلوبة على الحبيبات الفوسفورية الثلاثية.



الشكل (7–2) مقطعاً لأنبوبة الصورة الملونة

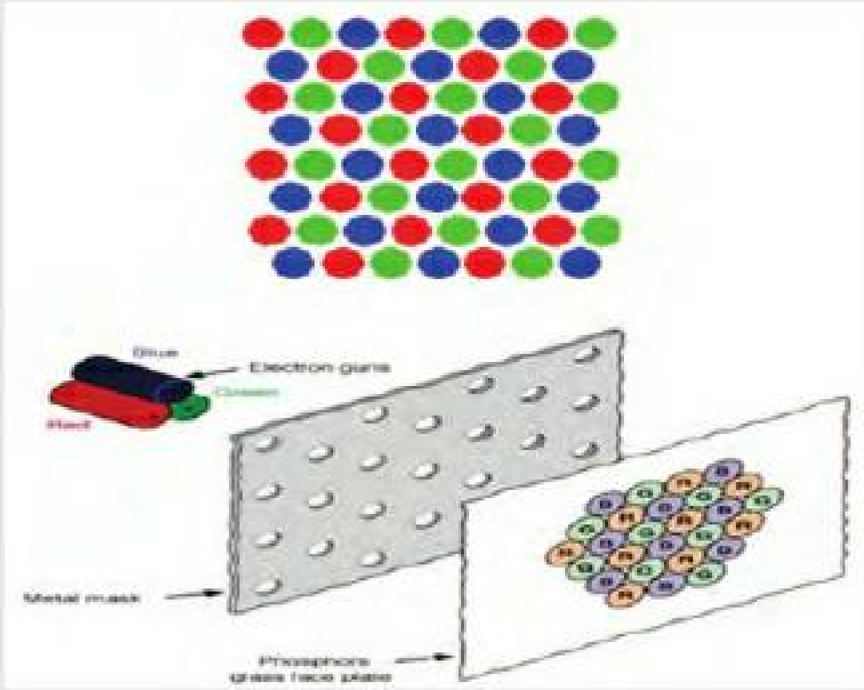
7–3 الشاشة وقناع الظل

تتألف الشاشة الفوسفورية من حبيبات فوسفورية ثلاثية (R، G، B) حمراء وخضراء وزرقاء، تسقط عليها الأشعة من خلال ثقوب سطح فولاذي مثقب (ثقوب ثلاثية) يسمى قناع الظل، الذي يستخدم ليحدد سقوط كل حزمة من الأشعة الثلاثة الصادرة عن المدافع على الحبيبات الفوسفورية المقابلة لها.

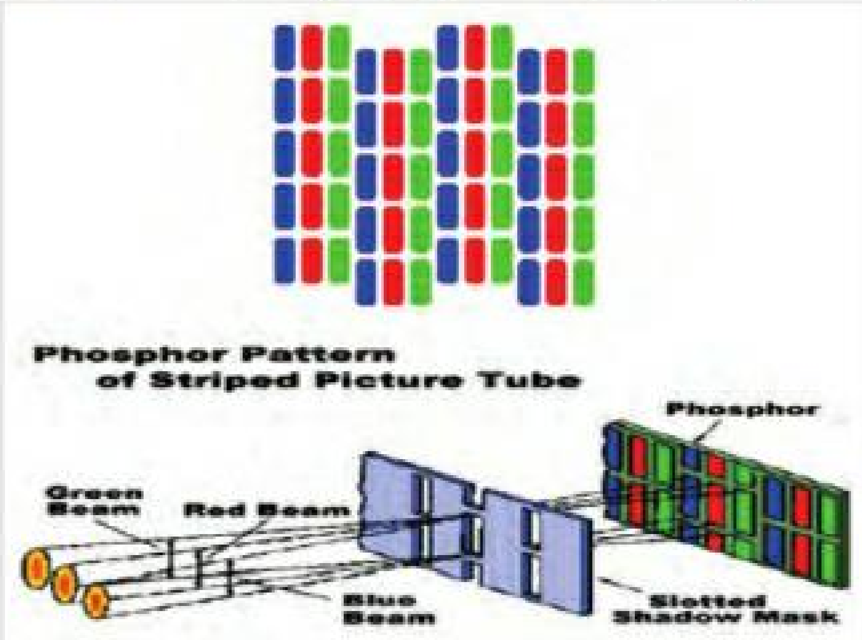
تكون النقاط الفوسفورية الثلاثية مرتبة إما بشكل مثلث وتدعى دلتا (Delta) كما في الشكل (7–3) أو تكون مرتبة بشكل مستقيم فتدعى خطية (In Line) كما في الشكل(7–4).

في طريقة الدلتا تكون المدافع مرتبة بحيث يشكل كل مدفع زاوية 120 درجة بالنسبة للمدفع الآخر، ويركب المدفع الأزرق على رأس المثلث، ويكون قناع الظل الرقيق بحدود ربع ميليمتر مثقب بشكل ثقوب دائرية تمر من خلالها الأشعة لتسقط على الحبيبات المقابلة لها، ويثبت القناع بدقة متناهية ويبعد حوالي 1.25cm عن وجه الشاشة، مما يقلل مردود الشاشة الملونة ويجعلها تتطلب جهداً أعلى يصل إلى أكثر من 25 كيلو فولت بالنسبة للشاشات الكبيرة.

أما في طريقة الخط (In Line) فتركب المدافع بشكل مستقيم وتكون ثقوب قناع الظل شاقولية ومطابقة للشاشة الفوسفورية.

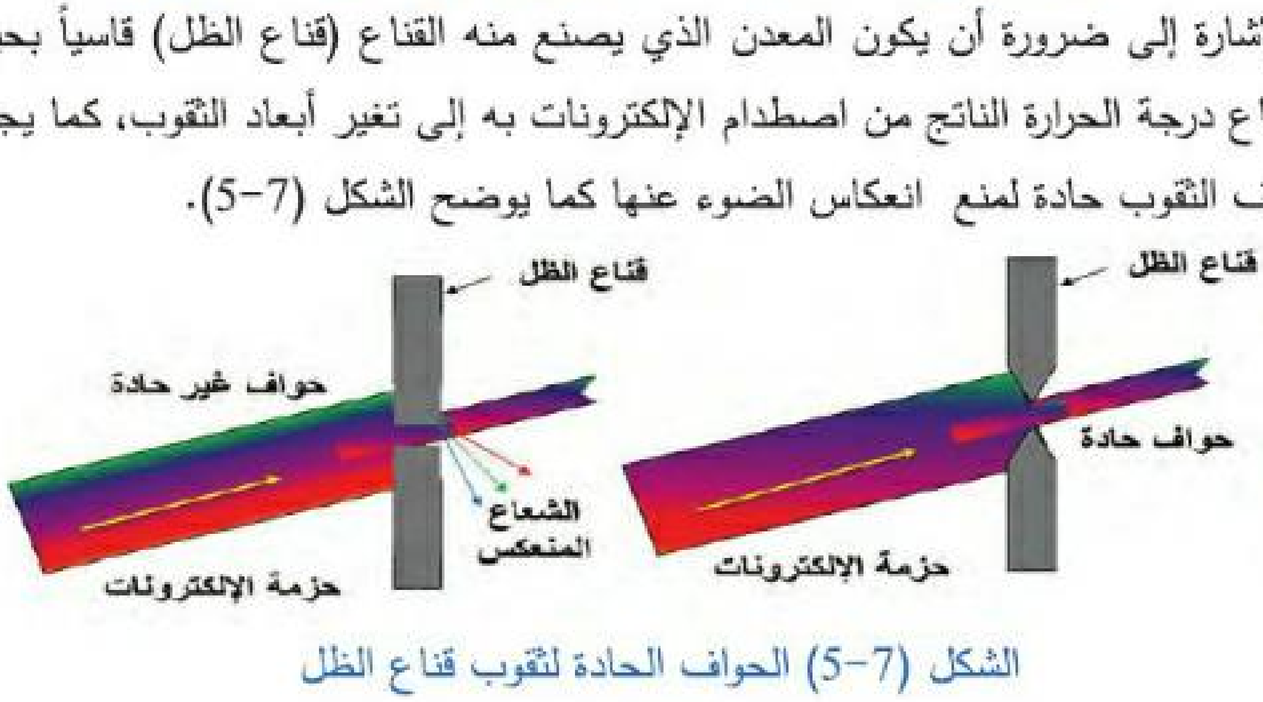


الشكل (7-3) طريقة دلتا في توضع الحبيبات الفوسفورية



الشكل (7-4) طريقة الخط (In Line) في توضع الحبيبات الفوسفورية

وتجدر الإشارة إلى ضرورة أن يكون المعدن الذي يصنع منه القناع (قناع الظل) قاسياً بحيث لا يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الناتج من اصطدام الإلكترونات به إلى تغير أبعاد الثقوب، كما يجب أن تكون حواف الثقوب حادة لمنع انعكاس الضوء عنها كما يوضح الشكل (7-5).



الشكل (7-5) الحواف الحادة لثقوب قناع الظل

7-4 مكونات صمام الشاشة

يتكون صمام الشاشة من الأقسام الآتية:

1- فتيل التسخين

2- المهبط

3- الشبكة الحاكمة

4- الشبكة الحاجبة

5- شبكة التركيز

6- المصعد النهائي

1- فتيل التسخين: يتألف من ثلاثة فتائل موصولة على التفرع تغذى بجهد متناوب مقداره 6.3 فولت بتيار يصل إلى 900 ميلي أمبير.

2- المهبط: تتم صناعته من معدن النيكل الذي يصدر كمية كبيرة من الإلكترونات عند ارتفاع درجة حرارته (تسخينه).

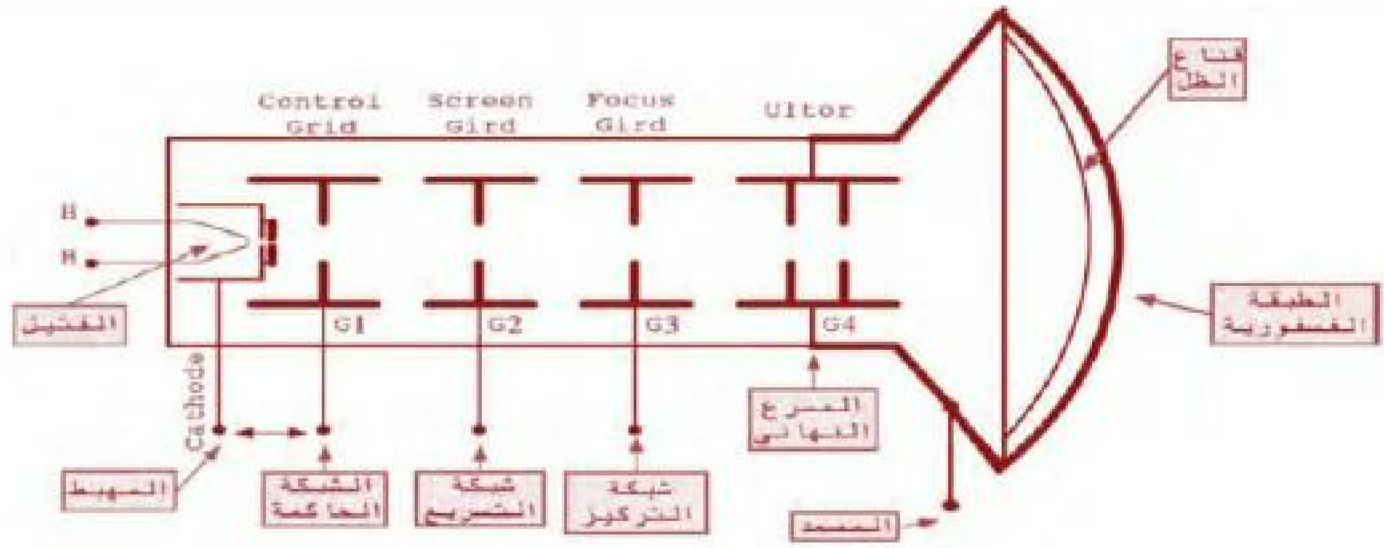
3- الشبكة الحاكمة: وهي أسطوانة مغلقة فيها ثقب صغير في مركزها يمر منه الشعاع، وتتحكم بكثافة الشعاع عن طريق تغير فرق الكمون بينها وبين المهبط، حيث يتراوح جهدها من (0) فولت إلى (50) فولت.

ويطلق على المكونات الثلاثة السابقة (فتيل التسخين – المهبط – الشبكة الحاكمة) بالمدفع الإلكتروني.

4- الشبكة الحاجبة: وتمثل المصعد الأول ويصلها تيار مستمر بجهد يتراوح ما بين 200 إلى 500 فولت، وظيفتها جذب الشعاع وتسريعه نحو الشاشة.

5- شبكة التركيز: وتعمل كعدسة تركيز الشعاع بنقطة قطرها صغير جداً، تغذى بجهد مستمر يتراوح مابين 4 و 5 كيلو فولت.

6- المصعد النهائي: وهو العنصر الأهم لإعطاء الشعاع سرعته النهائية، ويبلغ الجهد عليه ما بين 22 إلى 32 كيلو فولت.



الشكل (7-6) أقسام ومكونات صمام الشاشة

7-5 مجموعات الانحراف

إن وظيفة مجموعات الانحراف تحريك الشعاع الإلكتروني من أعلى ويسار الشاشة إلى أسفل ويمين الشاشة، وارتداده بواسطة طريقتين طريقة كهرساكنة تستخدم فيها الصفائح المعدنية، وطريقة مغناطيسية تستخدم فيها ملفات الانحراف التي تتكون من مجموعتين من الملفات وهي:

1- ملفات الانحراف الأفقية: وتوضع هذه الملفات فوق وأسفل عنق أنبوبة التصوير، وتقوم بحرف الشعاع من أقصى يسار الشاشة إلى أقصى اليمين.

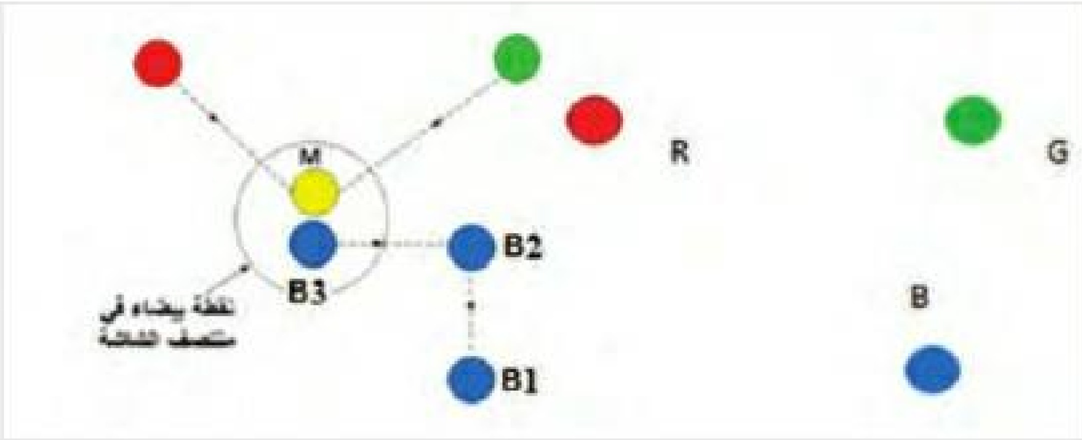
2- ملفات الانحراف الرأسية: وتوضع هذه الملفات على جانبي عنق أنبوبة التصوير وتقوم بحرف الشعاع الإلكتروني من أعلى الشاشة إلى أسفلها.

وتتركب ملفات الانحراف من سلك نحاسي معزول بمادة عازلة خاصة للملفات، وتلف بحيث تركب تماماً على عنق صمام الشاشة (في منطقة التقاء العنق مع الجزء المخروطي للشاشة).

7-6 مجموعات التقارب

عندما لا يوجد أي تيار في ملفات الانحراف (الأفقية والرأسية) فيجب أن يسقط الشعاع وسط الشاشة على بقعة تشكل نقطة بيضاء وهذا ما يسمى بالتقارب الساكن، وقبل ضبط التقارب الساكن تظهر ثلاث نقاط ملونة R1، G1، B1 بدلاً من نقطة بيضاء في المنتصف كما في الشكل (7-7).

وتتم مقاربة النقطتين الحمراء والخضراء لتصبحا نقطة صفراء M، ثم تزاح النقطة B1 الزرقاء شاقولياً لتصبح على استقامة M في الموقع B2، ثم تزاح أفقياً بواسطة مغناطيس الإزاحة الجانبية للأزرق لتصل إلى الموقع B3 حيث تشكل مع M نقطة بيضاء وسط الشاشة.

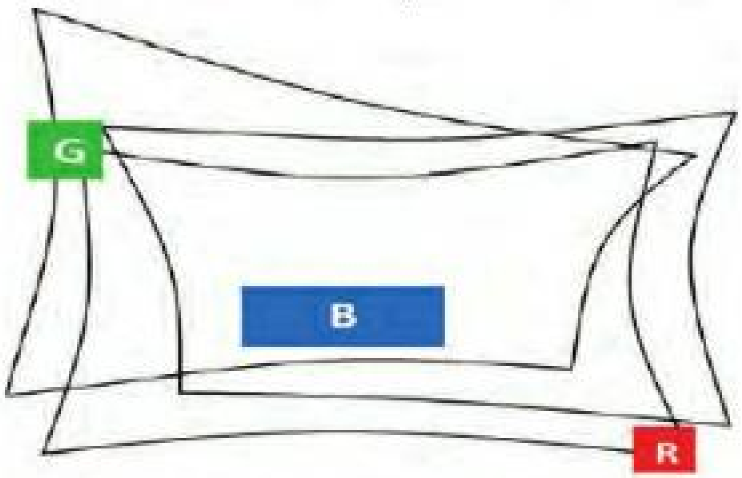


الشكل (7-7) كيف يتم التقارب الساكن

7-7 التقارب الديناميكي

التقارب الديناميكي: وهو تقارب الأشعة الثلاثة عند مسح الشاشة، بحيث تسقط الأشعة الثلاثة معاً على الثلاثيات المتتالية أثناء المسح، ونلاحظ عند عدم وجود تقارب فإن الأشعة الثلاثة تظهر منفصلة، وعند تصحيح التقارب الساكن تلتقي الأشعة الثلاثة في منتصف الشاشة بينما تبقى متباعدة عند الأطراف بسبب عدم توافر التقارب الديناميكي.

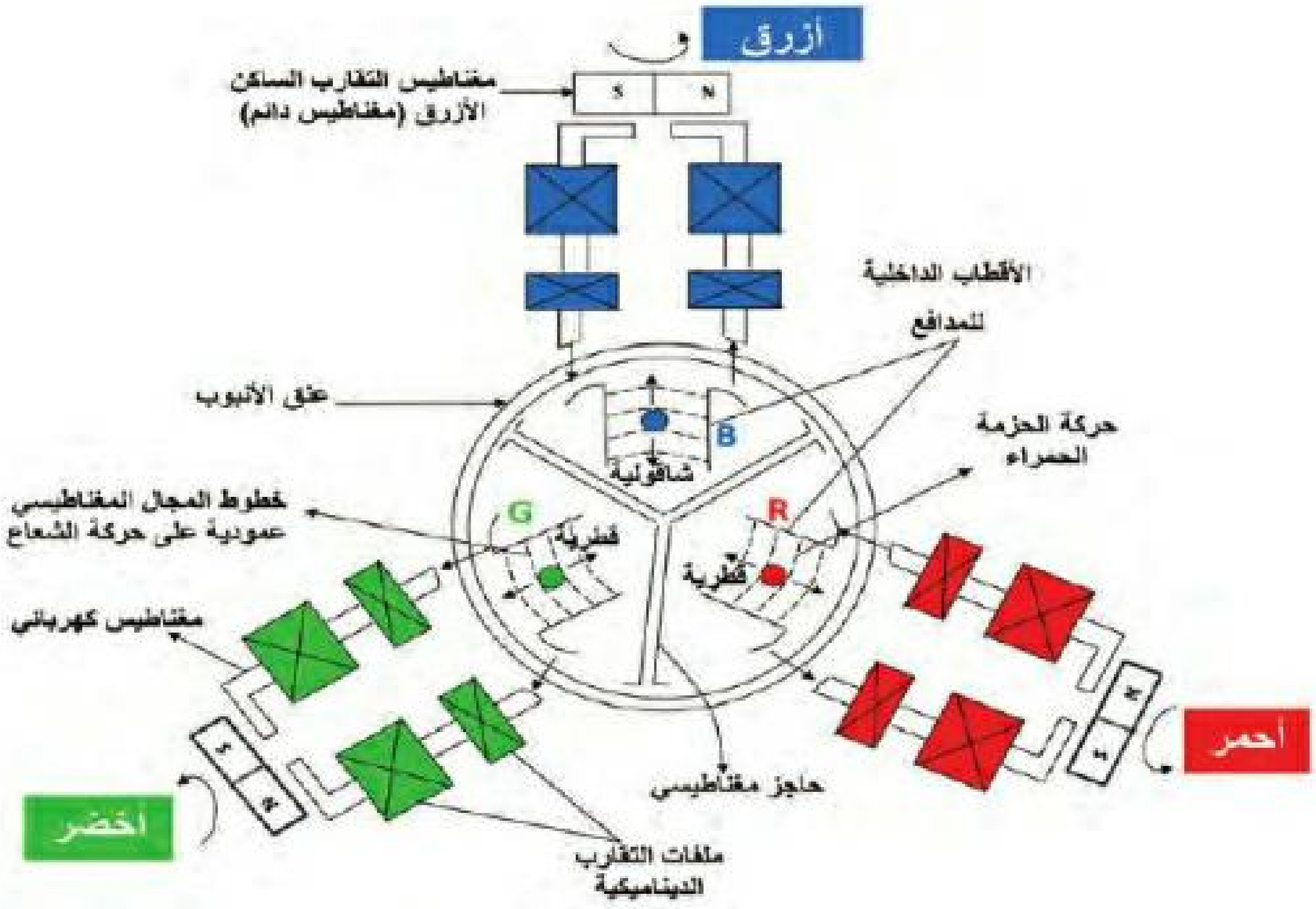
يظهر تأثير عدم وجود التقارب الديناميكي على الشاشة بظهور ثلاثة هياكل خطية (راسترات) غير متطابقة الألوان مع الصورة، ويكون تشوه الهيكل الأزرق متناظراً بالنسبة للمحور الشاقولي لأن مركز المدفع الأزرق يقع على المستوى الشاقولي المار بمحور الأنبوب.



الشكل (7-8) الهياكل الثلاثة عند عدم وجود التقارب الديناميكي

تتألف مجموعة التقارب من ثلاثة أجزاء تركب فوق القطب الداخلي لكل مدفع، بحيث تنتقل خطوط الساحة المغناطيسية لكل مغناطيس إلى القطب الداخلي الموافق له عبر عنق الصمام، وبحيث تقوم الأقطاب الداخلية بتشكيل وحصر الخطوط المغناطيسية كي لا يصل تأثيرها إلا إلى الشعاع الإلكتروني المخصص لها، كما توجد مغانط دائمة لكل لون يمكن تدويرها بحيث تغير قيمة وقطبية الحقل المتجه لداخل الأنبوب.

ويكون انحراف الشعاع الأزرق (B) بشكل رأسي للأعلى والأسفل إضافة إلى الحركة الأفقية أما الشعاعان الأحمر(R) والأخضر(G) فيكون انحرافهما بشكل قطري مائل والشكل (7-8) يبين ذلك.



الشكل (7-9) مغانط التقارب الساكن والديناميكي والأقطاب الداخلية للمدافع

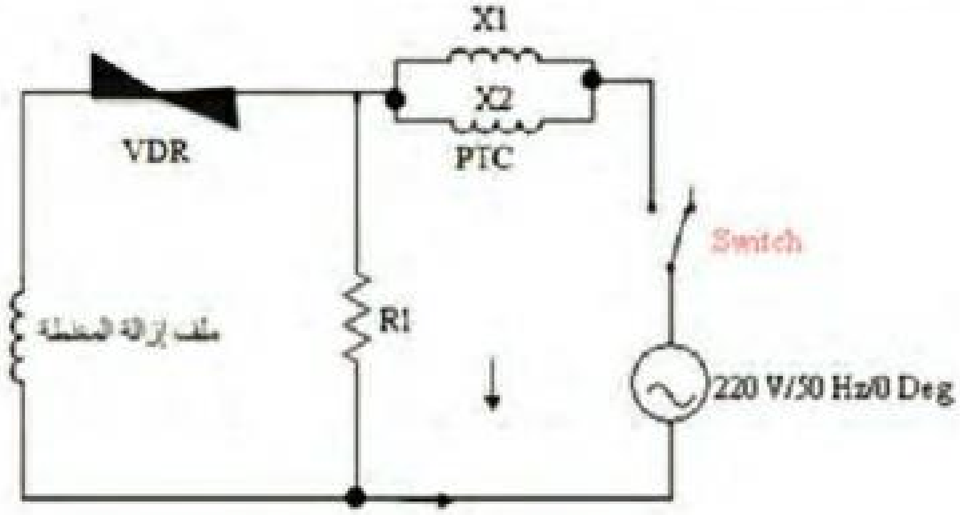
7-8 مغانط النقاء اللوني

نقصد بمفهوم النقاء اللوني عدم إشابة أي لون من الألوان الثلاثية للنقاط باللونين الآخرين، فعلى سبيل المثال إذا فاضت حزمة اللون الأحمر على النقطتين الفوسفوريتين الخضراء أو الزرقاء، فإن شبكة المسح الحمراء ستتلون وتصطبغ بألوان أخرى، لذلك يجب أن تسقط كل حزمة على مركز النقطة الفوسفورية الخاصة بها كي لا تحدث هذه التلونات.

7-9 تأثير المغنطة على الشاشة

تعتبر الأنبوبة ذات قناع الظل جهازاً عالي الدقة، ووجود أي شيء معدني أو مجال مغناطيسي كالمجال المغناطيسي للأرض يؤثر على نقاوة الصورة، ولذلك يجب إزالة هذه المغنطة بشكل منتظم ففي الأجهزة القديمة يتم تركيب حاجز مغناطيسي من الحديد حول مخروط الصمام يوضع حوله ملف يوصل إليه جهد متناوب 220 فولت يقوم بإزالة المغنطة المتبقية. يبين الشكل (7-10) دارة إزالة المغنطة.

X2،X1 مقاومات ذات معامل حراري موجب PTC، تزداد قيمتها مع ازدياد درجة الحرارة، فعند تشغيل الجهاز تكون باردة وقيمتها صغيرة ويمر تيار كبير بالملف عبر VDR حيث تتناسب قيمتها عكساً مع الجهد المطبق عليها، ففي البداية يكون الجهد المطبق كبيراً وبالتالي تكون قيمتها صغيرة فبمرور التيار ينخفض الجهد المطبق عليها نتيجة تسخين X2،X1 فتزداد قيمة مقاومتهما بشكل تمنع التيار من المرور عبر الملف ويمر عبر R1.



الشكل (7−10) دارة إزالة المغنطة

أحياناً نضطر لإزالة المغنطة بملف خارجي قطره 30cm وعدد لفاته 600 لفة تقريباً، يغذى بالتيار المتناوب AC (220V) ويوصل بسلك طويل عن طريق قاطعة حيث يوضع الجهاز في المكان المخصص له ويشغل أو دون تشغيل، ثم يوصل الملف إلى مأخذ التيار العام وتغلق القاطعة، ثم يوضع الملف بشكل مواز لسطح الشاشة ويحرك بشكل دائري نحو الأعلى والأسفل، بحيث يمسح كل واجهة الشاشة لفترة نصف دقيقة أو أكثر قليلاً، ثم يبعد الملف ببطء عن الجهاز ولمسافة 2 م تقريباً ويوضع على الأرض ويقطع عنه التيار، ويجب ألا يقطع التيار عن الملف وهو قريب من الشاشة لأن ذلك يزيد من تمغنط الشاشة بشكل أكبر ويشوه الألوان.

تقييم المعلومات النظرية

1- ممَّ تتألف أنبوبة الصورة الملونة؟

2- أين توجد ملفات الانحراف والتقارب؟ وما وظيفتها؟

3- ارسم شكلاً يبين مقطعاً لأنبوبة الصورة الملونة.

4- عرف الشاشة الفوسفورية وطرائق توضع الحبيبات الفوسفورية.

5- عرف قناع الظل، وما شروط المعدن المصنع منه قناع الظل؟

6- ممَّ يتألف صمام الشاشة؟

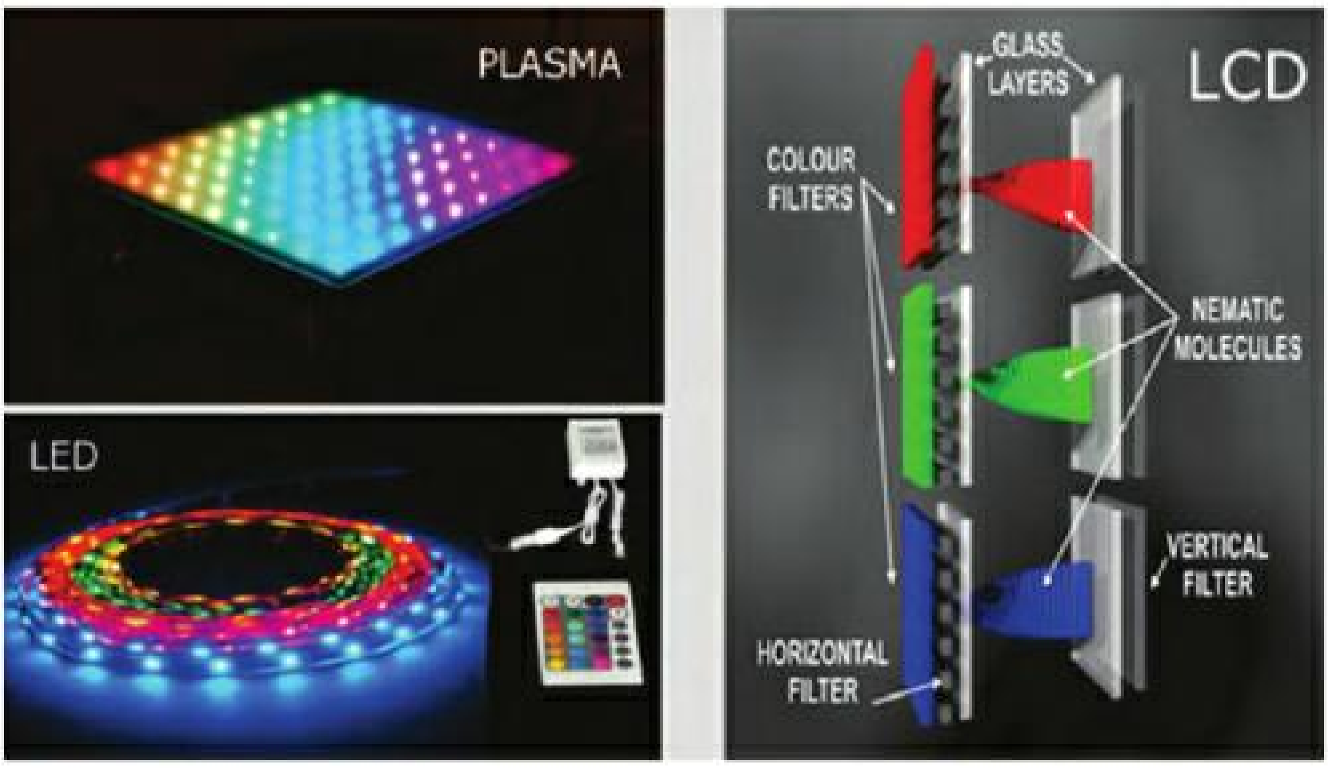
7- ما وظيفة مجموعات الانحراف، وما أنواعها؟

8- قارن بين التقارب والتقارب الديناميكي.

7

الوحدة الثامنة

شاشات العرض المسطحة



8

مقدمة:

في وقتنا الحالي تعتبر شاشات CRT من التقنيات القديمة نوعاً ما، لذلك ظهرت بدلاً عنها شاشات العرض المسطحة التي تمتلك العديد من الميزات بالمقارنة مع شاشات CRT لذلك سوف نتعرف في هذا الفصل على هذا النوع من الشاشات وكل ما يتعلق بها.

بعد الانتهاء من هذا الفصل يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يعرف ميزات شاشات العرض المسطحة.
- يعرف مصطلح زاوية الرؤيا.
- يعرف شكل المصفوفة والدقة ومواصفات البكسل للشاشات المسطحة.
- يفهم آلية عمل شاشات البلازما.
- يفهم آلية عمل شاشات الكريستال السائل.
- يفهم آلية عمل شاشات LED.

8

المعلومات النظرية

8-1 شاشات العرض المسطحة

تم تطوير تقنيات كبيرة جداً في مجال شاشات العرض، حيث كانت تقنية شاشات أنبوب الأشعة المهبطية CRT هي الأكثر انتشاراً. لذلك طور المصنعون تلك الشاشات بفاعلية كبيرة جداً فأنتجوا أعداداً كبيرة جداً منها وبأحجام مختلفة، لتصبح البديل الحقيقي لأجهزة CRT. وحالياً هناك تقنيات أوسع انتشاراً مثل:

* شاشة الإظهار البلازما PDP Plasma Display Panel.
* شاشة الكريستال السائل LCD Liquid Crystal Display.
* المعالج الضوئي الرقمي DLP Digital Light Processing.

إن أنبوب الأشعة المهبطية CRT تقنية مجربة وموثوقة وهي التي تبقى المعيار لنوعية الصورة المحددة المعيارية. ومع هذا، إن شاشات العرض المسطحة (FPDs) تملك العديد من الفوائد التي تجعلها مفضلة على CRT. وتكمن تلك الميزات في:

1- الشاشة مسطحة كلياً.

2- أشكال الشاشة كبيرة.

3- السماكة رقيقة (40 mm) تجعلها ملائمة للتعليق على الجدار.

4- الحجم صغير ويحتل فراغ منضدة أقل.

5- عملية داخلية رقمية بالكامل.

6- وزنها أخف 1/6 من CRT.

7- غير متأثرة بالحقول المغناطيسية.

8- منطقة الرؤيا أكبر، فشاشة مسطحة "15 تعطي نفس قدرة مشاهدة شاشة CRT "17.

9- عملية خالية كلياً من الارتعاش.

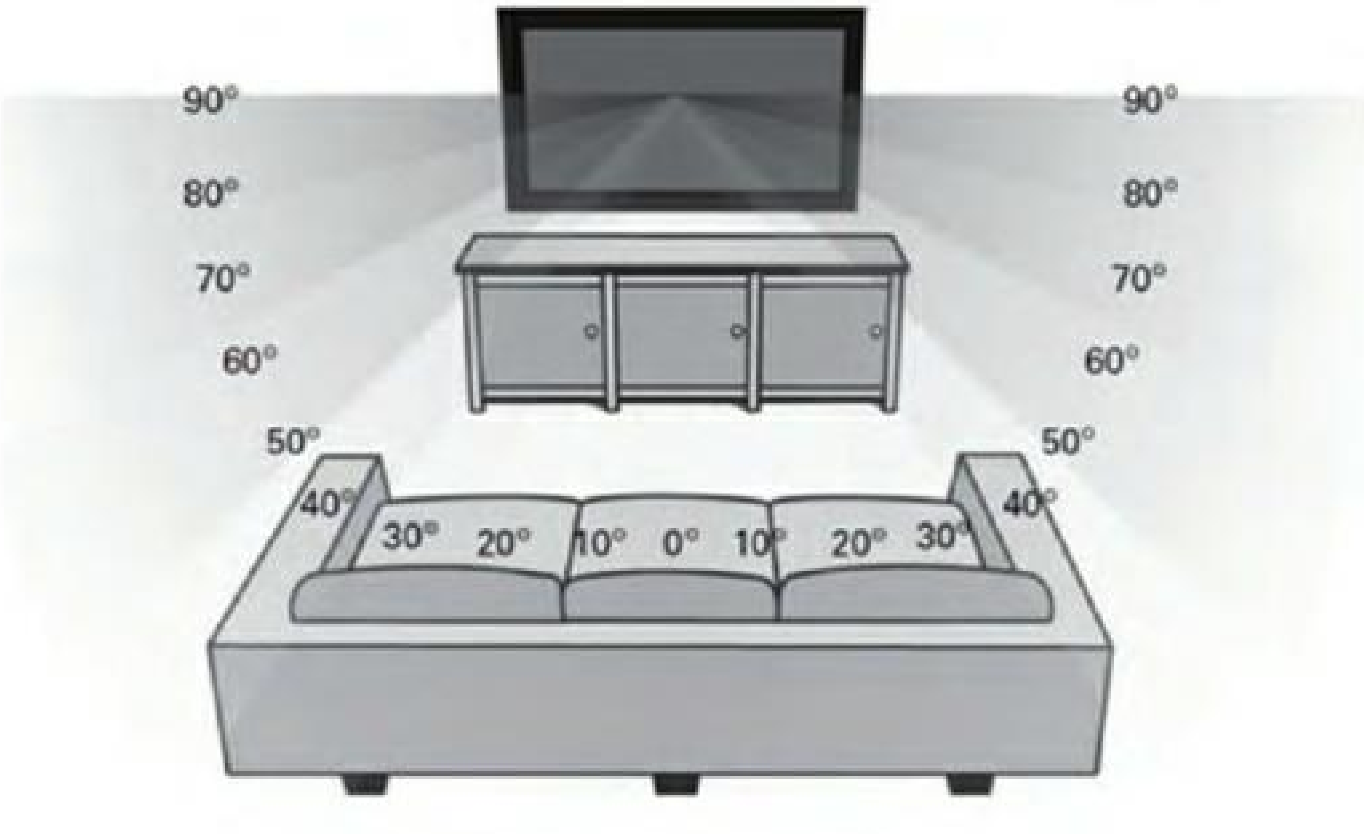
10- دقة ووضوح أعلى.

من جهة أخرى، تملك الشاشة المسطحة عدة سلبيات، ولكن هذه تكون مختلفة حسب نوع FPD المعتبر. وبشكل عام، FPDs تكون أكثر تعقيداً، وأغلى ثمناً، وزاوية رؤيا فيها محدودة أو مقيدة، وتستعمل طاقة أكبر بالمقارنة مع شاشة CRT المعروفة.

8

8-2 مفهوم زاوية الرؤيا Viewing Angle

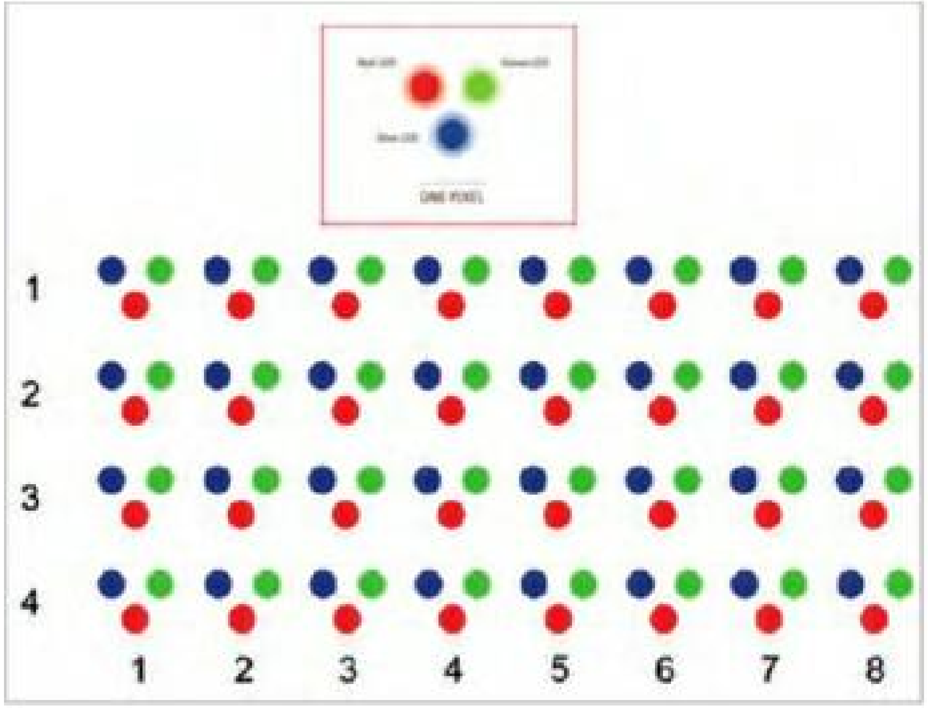
في الواقع يمكن مشاهدة شاشات CRT التقليدية من أي زاوية وبدون تشويه في اللون أو السطوع. ولا يمكن قول الشيء نفسه بالنسبة للشاشات المسطحة FPDs. بل تخصص زاوية رؤيا محددة بالنسبة إلى FPDs وتسمى زاوية الرؤيا viewing angle وتعرف بزاوية الشاشة الأفقية والشاقولية التي يمكن مشاهدتها دون أي تغيير باللون أو انحسار بالسطوع. وتملك غالبية شاشات FPDs زاوية رؤيا أفقية وشاقولية مساوية °160. وهذا يعني بأنه يمكن رؤية الصورة على الشاشة بزاوية (160°/2) °80 من الخط المرسوم شاقولياً في مركز الشاشة. أي إذا كان المشاهد عند °90 يكون مواجهاً لحرف الشاشة وأنه من مثل زاوية الرؤيا هذه لا يمكن تحقيق المشاهدة. وقد زود بعض المصنعون زاوية الرؤيا بمقدار أعلى من °170. ولكن مع هذا لا تكون المشاهدة مريحة أو بنوعية جيدة من طرف الشاشة كما هو مبين في الشكل (8−1).



الشكل(8−1) مفهوم زاوية الرؤية

8−3 شكل المصفوفة Matrix Format

تتضمن كل الشاشات المسطحة عدداً من عناصر الصورة، والمعرفة باسم البيكسلات pixels وتكون مرتبة على شكل مصفوفة من سطور وأعمدة. ومن أجل الإنتاج اللوني، يقسم كل بيكسل إلى ثلاثة بيكسلات فرعية أو خلايا. ونبين البنية التركيبية لشاشة مسطحة ملونة مع أضلاع حاجزة تفصل خلايا البيكسل كما في الشكل (8-2).



الشكل (8-2) شكل المصفوفة

8-4 الدقة Resolution

تعرف الدقة في شاشة FPD بعدد البيكسلات المصنوعة منها الشاشة. وتكون موصوفة من خلال المصفوفة X × Y حيث X وY عدد البيكسلات في الاتجاه الأفقي والاتجاه الشاقولي على الترتيب. وبالرغم أنه من الممكن صنع الشاشة المسطحة وبأي دقة، إلا أنه يمكن اعتبار الدقات القياسية المقبولة هي الآتية:

- مصفوفة تصوير الفيديو (Video Graphic Array) VGA: 640 × 480
- مصفوفة تصوير الفيديو الممتاز (Supper Video Graphic Array) SVGA: 800×600
- مصفوفة تصوير الفيديو الموسعة (EXtended Video Graphic Array) XVGA: 1024×768
- مصفوفة تصوير موسعة ممتازة (Super EXtended Graphic Array) SXGA: 1280×1024
- مصفوفة تصوير موسعة ممتازة جداً (Ultra EXtended Graphic Array) UXGA: 1600×1200

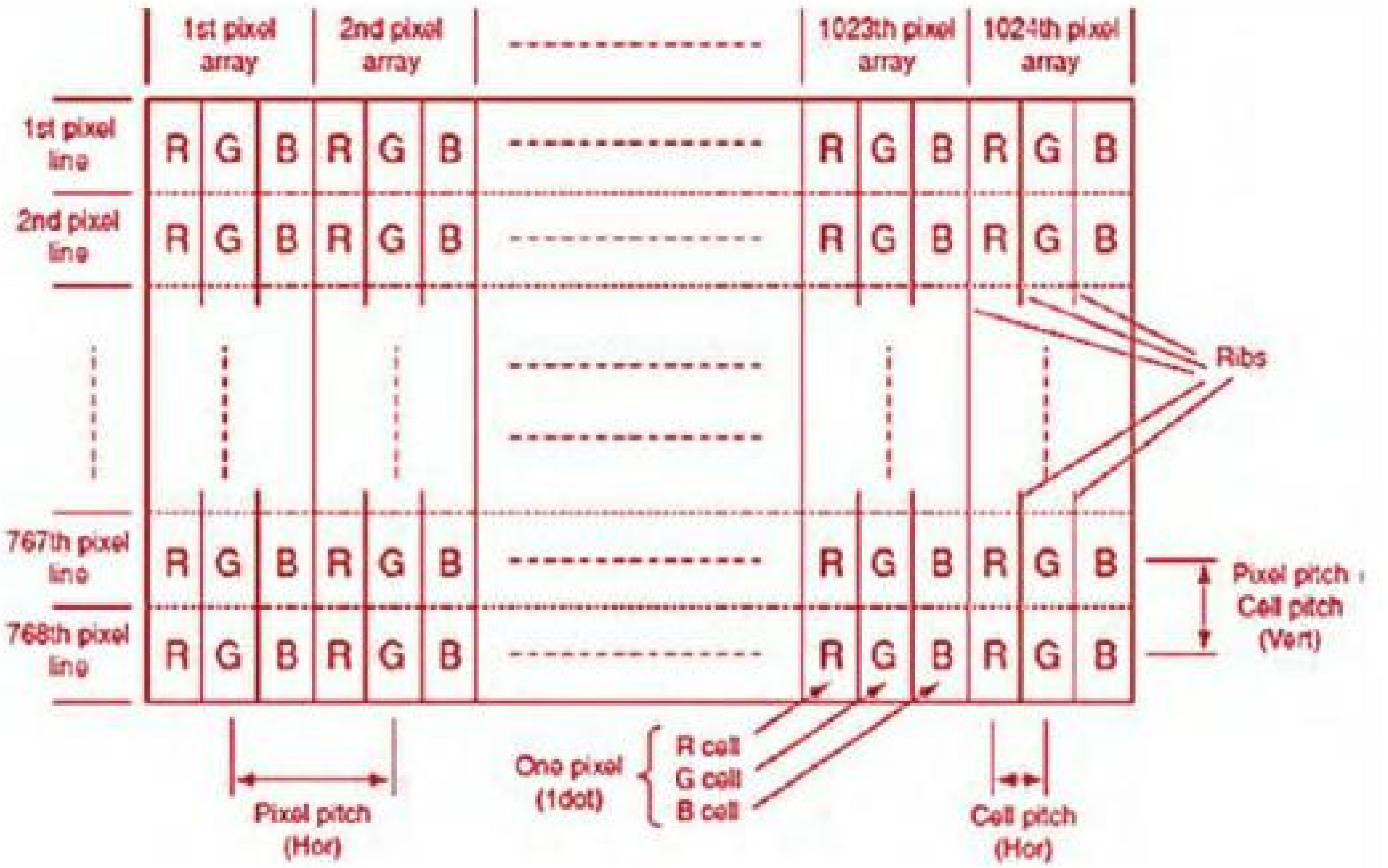
العدد الكلي للبيكسلات في الشاشة هو ناتج ضرب بيكسلات السطر في بيكسلات العمود X × Y مثلاً، تملك شاشة SVGA عدد البيكسلات (800×600 = 480.000) ويمكن أن نقدمه على أنه عدد الخلايا كالآتي: (3×800×600 = 1.440.000) ويتبع العدد 600 عدد السطور أو عدد البيكسلات في العمود، بينما عدد الأعمدة هو (3×800 = 2400).

5-8 مواصفات البيكسل Pixel Specifications

يعرف عادة حجم البيكسل بدرجة الإبصار الأفقية التي تعبر عن المسافة الفاصلة بين منتصف أحد الخلايا ومنتصف الخلية التالية مباشرة، والتي تحمل نفس اللون كما هو موضح في الشكل (8-3). كذلك يملك البيكسل بُعداً لدرجة الإبصار الشاقولية. يتعلق حجم البيكسل بحجم الشاشة إضافة لدقة الشاشة. تتطلب الدقة العالية بالنسبة لنفس حجم الشاشة تصغير حجم البيكسل والعكس بالعكس.

القيم النموذجية بالنسبة لشاشة البلازما PDP ومن نوع VGA وحجمها 42 in تكون: أفقياً 1080 μm (H)، وشاقولياً 810 μm (V). ومن أجل شاشات PDPs عالية الدقة، فيمكن أن تكون درجة البيكسل النموذجية منخفضة مثل: 800 μm (H) و 500 μm (V). ويعرف عادة حجم الخلية بدرجته الأفقية أو العرض الذي هو المسافة الفاصلة بين منتصف خليتين متتابعتين. وللخلية أيضاً درجة شاقولية وأبعادها مثل درجة البيكسل (الشاقولي).

تعتمد درجة الخلية على حجم الشاشة والدقة. والعرض النموذجي لخلية من أجل شاشة PDP يكون بين 360μm و 300μm. ويكون التعيين الأخير للبيكسل هو أبعاد عرض الضلع rib وارتفاعه (أو الشاقول)، ونموذجياً 80μm و 150μm على التوالي من أجل شاشة البلازما. ومن أجل تركيب عمق الخلية، يكون الارتفاع مضاعفاً.



الشكل (8-3) بنية خلية البيكسل لشاشة عرض مسطحة

6-8 دقة الشاشة المسطحة بالنسبة لأنبوبCRT

من المناسب هنا أن نقوم بمقارنة الدقة لشاشة مسطحة مع شاشة CRT. تكون أجهزة أنبوب الأشعة المهبطية CRT تشابهية بشكل كامل، وعلى خلاف FPDs، فإنها لا تملك أية بيكسلات مخاطبة لعدم الترابط والتي تعرف بدقة الشاشة المحلية Native Resolution. وتعرف الدقة لدى CRT بالعدد الأعظمي من البيكسلات أو النقاط التي يمكن إظهارها دون تداخل. يملكCRT الملون مصفوفة من نقاط الفوسفور الأحمر، والأخضر، والأزرق. ولا تكون نقطة الفوسفور عبارة عن بيكسل منفصل. كما لا تعمل حزمة الانحراف الإلكترونية على تشغيل كل نقطة مستقلة بعمل on وقطع off فقط، كما هي الحال في نماذج البيكسلات المنفصلة في الشاشة. بالأحرى، بينما تمسح الحزمة فوق وجه الأنبوب، تتوهج منطقة الفوسفور التي تضربها الحزمة وبكثافة متناسبة مع مطال تيار الحزمة اللحظي. يتعلق حجم منطقة الفوسفور المضاءة بواسطة الحزمة بتركيز الحزمة الإلكترونية والمسافة بين النقاط المتجاورة لنفس اللون. إذا كانت الحزمة الالكترونية مركزة بشكل جيد وكافٍ، سيكون الأنبوب قادراً على إنتاج منطقة أصغر من نقطة مفردة، والتي تكون في الحقيقة فقط منطقة بالغة الصغر لاستمرار الفوسفور. وإذا كان تركيز الحزمة الالكترونية منتشراً بشكل وافٍ، يمكن ألا تضيء نقطة واحدة بمفردها، ولكن ممكن أن تضاء في اللحظة نفسها كل أو جزء من النقطة المجاورة. تلعب درجة النقطة دوراً هاماً في تحديد قدرة الدقة في CRT الملون، بسبب أنها تحدد المسافة بين النقاط المجاورة ذات اللون نفسه. إذا اعتبرنا فقط نقاطاً زرقاء، فلا تكون إحدى النقاط المجاورة مباشرةً زرقاء. وتكون عبارة عن نقطة خضراء وحمراء ويكون هناك نفس الدرجة بين مكاني نقطتين حمراوين. والنتيجة أنه توجد فتحة بين نقطتين زرقاوين متجاورتين، وحجم هذه الفتحة يؤثر على الدقة الممكن تحقيقها. مثلاً الحد الأبعد للنقاط الزرقاء، يمكن للشاشة إظهار دقة أقل للأزرق، وبطريقة مماثلة من أجل نقاط الأخضر والأحمر. أصغر درجة نقطة يمكن إيجادها في أنبوب أجهزة العرض النموذجية عالية الجودة يكون بحوالي 0.22 mm أو حوالي 4.45 نقطة بالميليمتر، حوالي 115 نقطة في الإنش. مثلاً الشاشة ذات العرض 36 in تملك حوالي 4156 نقطة في الخط الأفقي. وهي آمنة تقريباً من أجل إظهار الدقة فيHDTV أيضاً 720×1280 أو 1020×1980 إذا كانت الشروط الصحيحة في درجة النقطة متوافرة مع تركيز الحزمة الإلكترونية وتحقيق المسح السريع.

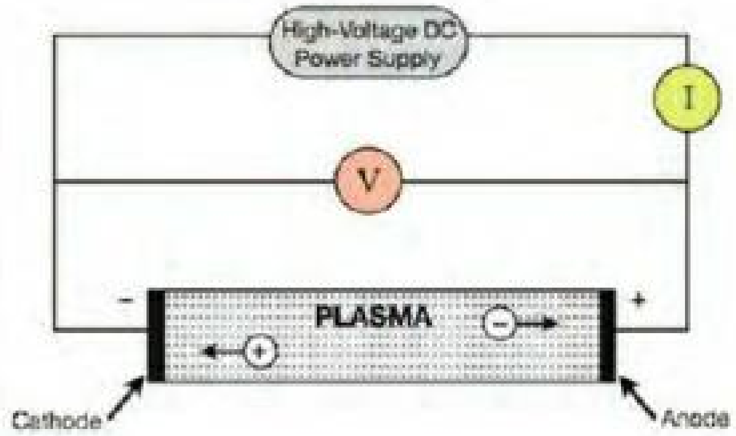
ويمكن التلخيص، بأن قدرة أو كفاءة الدقة من أجل CRT ملون معطى، تتعلق بعدد من العوامل الأكثر أهمية تكون درجة النقطة، إحكام تركيز الحزمة الإلكترونية وسرعة مسح الحزمة الإلكترونية.

أغلب المصنعين لا يذكر درجة النقطة التي تكون تقديرات شخصية بين 0.28 mm و 0.12 mm مع متوسط 0.25 mm. وتكون CRT، إلى حدٍ ما، مرنة في إمكانية الدقة ويمكن الحصول على إشارة فيديو بأي دقة. وهذه ليست الحالة عند شاشات FPDs التي تتضمن البيكسلات المفصولة. فإذا رغبت بإظهار دقة غير دقة البيكسل المحلية الموجودة في الشاشة التي تحوي بيكسلات منفصلة، فيجب إعادة تدرج أو قياس الصورة.

7-8 شاشات البلازما Plasma Panels

1-7-8 مبدأ عمل البلازما

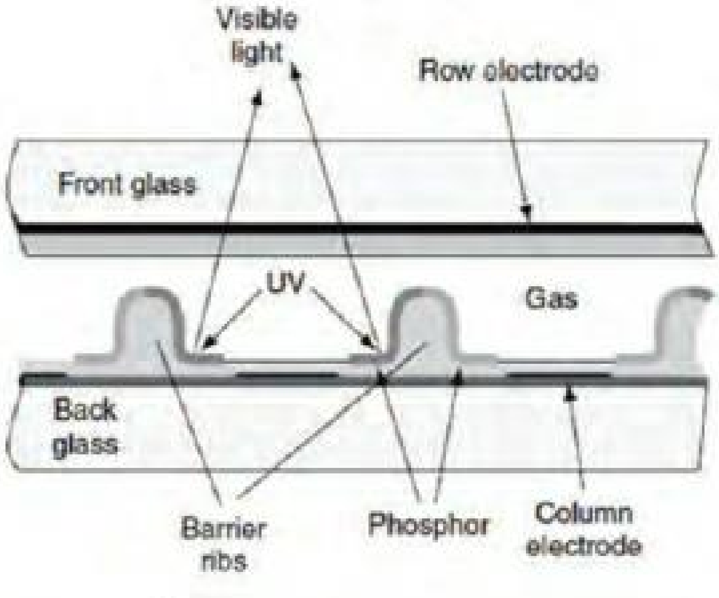
يكون مبدأ العمل لبيكسل البلازما مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً بضوء النيون البسيط. وقد عرف منذ فترة طويلة بامتزاج العديد من الغازات مثل النيون، والهليوم والكزينون، حيث إنها عندما تخضع إلى جهد كهربائي قوي بشكل كافٍ سوف تهبط بتغير مفاجئ إلى حالة البلازما plasma وبما يعرف باسم حدوث إطلاق البلازما Plasma Discharge.



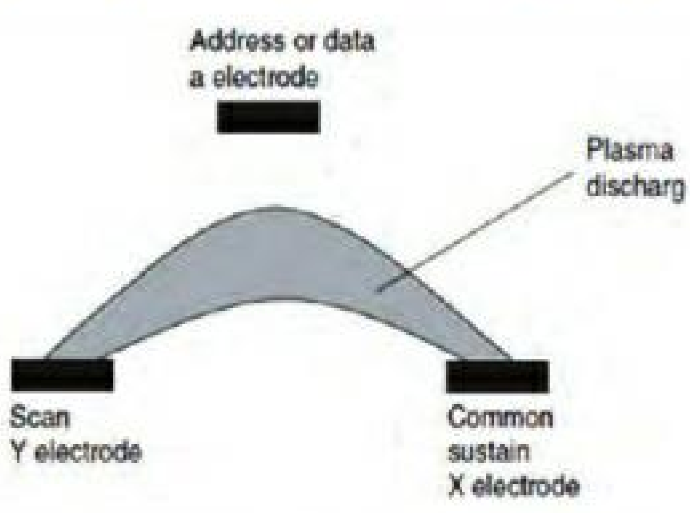
الشكل (8-4)

تكون البلازما محايدة كهربائياً، مادة مؤينة بشكل عالٍ وتحوي على الإلكترونات، الأيونات الموجبة والجزيئات المحايدة تكون محايدة كهربائياً، وتحوي كميات متساوية من الإلكترونات والأيونات وتكون بالتعريف ناقلاً جيداً. بمعزل عن نقل التيار، فإن إطلاق البلازما يحول قسماً من الطاقة الكهربائية إلى أمواج كهرومغناطيسية وتتضمن الأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet (UV) والضوء المرئي. إن العائق الأول في وحدة البلازما البسيطة هو الضوء المنبعث من مثل البيكسل والذي يكون سمة التوهج البرتقالية المعروفة للنيون. وللتغلب على هذا، وإنتاج اللون، يستعمل الفوسفور المناسب والذي يبعث ألواناً مختلفة عند تحريضه أو إثارته وذلك من خلال طلاء الوجه الداخلي للبيكسل في الفوسفور المناسب. تستعمل عندئذ الأشعة فوق البنفسجية المتولدة من خلال التفريغ للتأثير على طبقة الفوسفور من أجل إصدار ضوء اللون كما هو في الشكل (8-5).

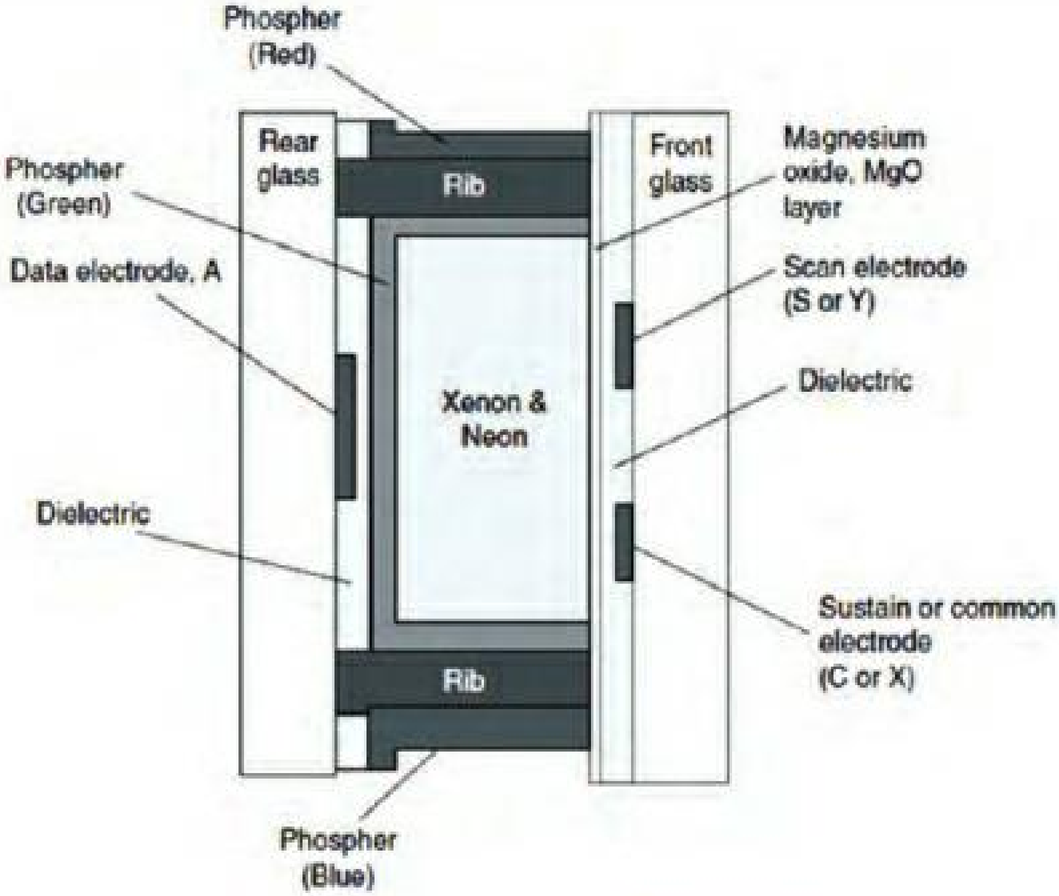
ومن أجل تحسين إصدار الأشعة فوق البنفسجية، يعدل المزيج الغازي بإضافة الكزينون. تستعمل هذه العملية كأساس من أجل مصفوفة خلايا البيكسل الصغيرة جداً المشكلة من مصفوفة إلكترودات السطر والعمود، وتتوضع ضمن قاعدتين زجاجيتين. وفي هذا النمط من التركيب المعروف بالمصفوفة أو شاشة البلازما ثنائية القاعدة Double Substrate، يكون القطبان مستقرين في أشرطة على طبقتين زجاجيتين متوازيتين مفصولتين مع خلية تفريغ متوضعة على كل نقطة تقاطع. وقد عدل هذا التصميم الأخير لسهولة التصنيع وتخفيض التكلفة وزيادة السطوع. وهكذا بنيت الشاشة المستوية (في مستوٍ واحد) Coplanar شكل (8-6) والتي فيها القطبان، المسح Scan (Y) والتثبيت المشترك Common Sustain (X or C) تكون متوضعة في نفس المستوي بدلاً من مواجهة كل واحد. وهكذا يكون التفريغ بين القطبين اللذين يكونان موازيين لبعضهما ويتوضعان على نفس الطبقة الزجاجية. القطب الثالث، قطب البيانات أو العنونة Address or Data Electrode ويكون مضافاً ليضمن أن يأخذ التفريغ مكاناً متعامداً مع الأقطاب المتوازية، وليحدد أي خلية ستخضع للتفريغ. يبين لنا الشكل (8-7) بنية خلية البيكسل المستوية.



الشكل (8-5) خلية بيكسل بلازما بقاعدة أو مصفوفة ثنائية

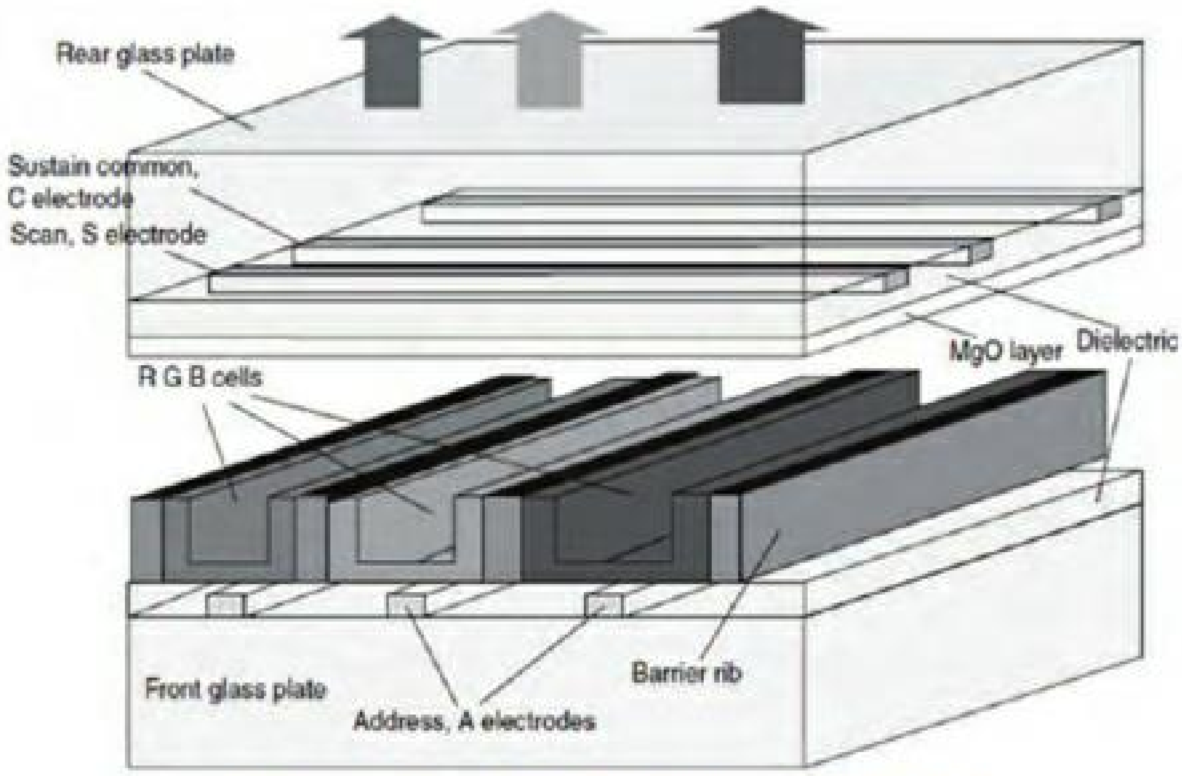


الشكل (8-6) التفريغ أو الإصدار المستوي



الشكل (8-7) بنية خلية بيكسل مستوية

تكون الخلايا مفصولة بواسطة أضلاع ribs حاجزة تمنع التداخل الكهربائي والضوئي بين الخلايا Crosstalk. تغطى الجدران الداخلية للأضلاع الحاجزة بطبقة من الفوسفور. وتتوضع الأقطاب على الوجهين الأمامي والخلفي للطبقات الزجاجية، أقطاب المسح والتثبيت في الأمام وأقطاب العنونة في الخلف. تكون الطبقة العازلة فوق الأقطاب بسماكة نموذجية من 20 μm إلى 25 μm لحماية الأقطاب، وتزويد ممانعة ردية سعوية على التسلسل مع الخلية، والتي تبدو بعيدة إلى حد ما من تمثيل محدد التيار، وتكون حاسمة في تشكيل شحنة الجدار التي تعمل كذاكرة تخزين مؤقتة لتخزين بيانات بت واحد للفيديو one-bit video. وتكون هذه متبوعة من خلال طبقة أكسيد المغنزيوم MgO لحماية العازل. وتملك عامل إصداراً ثانوياً كبير للإلكترون عند قذفه بأيونات النيون أو الهليوم، وتساعد في المحافظة على جهد منخفض لانحلال البلازما. والطبقة الأخيرة تكون طبقة الفوسفور الطبقة المسؤولة عن إصدار الضوء. تبنى الشاشة بالارتقاء الأول لأقطاب العناوين على الوجه الخلفي للزجاج شكل (8-8). ثم تضاف طبقة خارجية لحماية العازل. تشكل الحواجز كمقسمات، ومن ثم تتم إضافة الفوسفور الملون إلى الخلية. تركب الأقطاب الشفافة للمسح والتثبيت على الوجه الأمامي للزجاج وتطلى بطبقة عازلة للحماية. وأخيراً تطبق طبقة MgO على الوجه الأمامي لحماية الأقطاب من التفريغ أو الإطلاق.



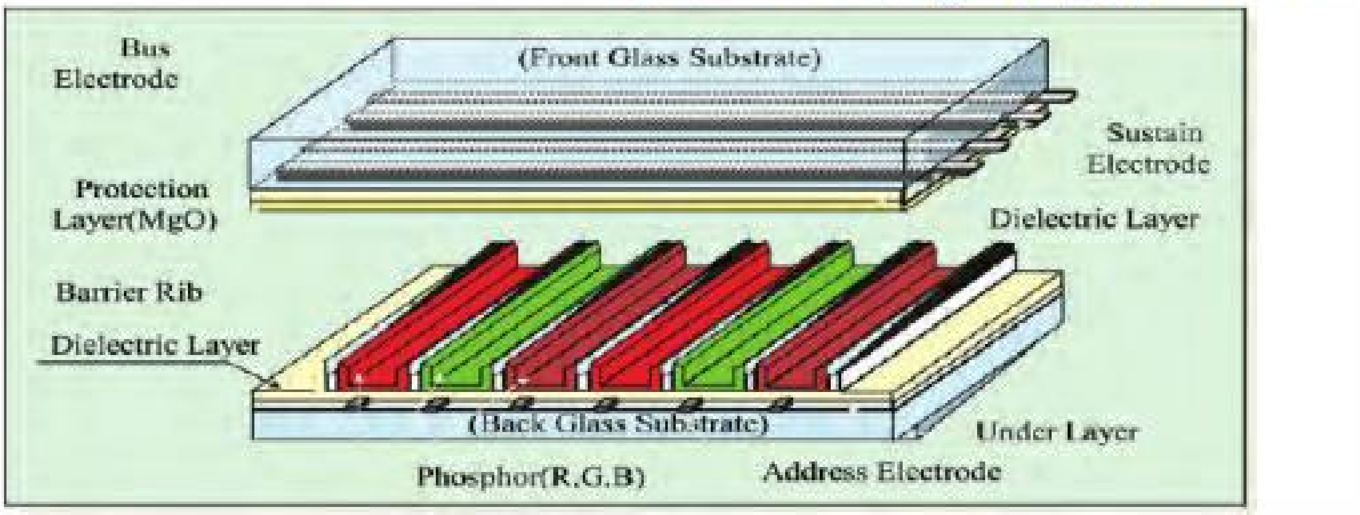
الشكل (8-8) بنية شاشة البلازما، بنية غير متناظرة

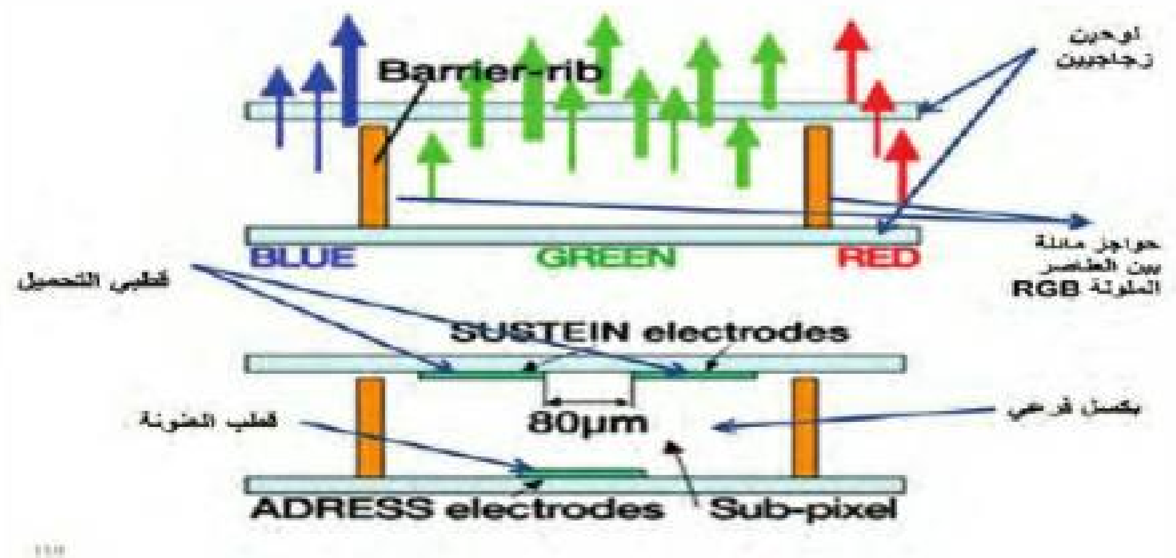
تحتل أقطاب المسح والتثبيت منطقة كبيرة على طبقة الزجاج الأمامي ولذلك يجب أن تكون شفافة. ولهذه الغاية يستعمل أكسيد قصدير الإنديوم Indium Tin Oxide ITO. وبسبب المقاومة النوعية إلى ITO، بشكل عام، يتم وضع قطب معدني صغير، وقطب باص، على طرف أو حافة كل قطب مستوي للحفاظ على جهد ثابت على طول القطب. وتكون الطبقتان عندئذٍ مغلقتين بشكل محكم ويتم ضخ غاز البلازما، مثال الكزينون في النيون أو الهليوم على ضغط أقل من الضغط الجوي الطبيعي على مستوى البحر. في هذه الطريقة، تكون طبقتا الزجاج ثابتة تحت الضغط الجوي الخارجي وهذا ما يضمن التثبيت أو التوكيد.

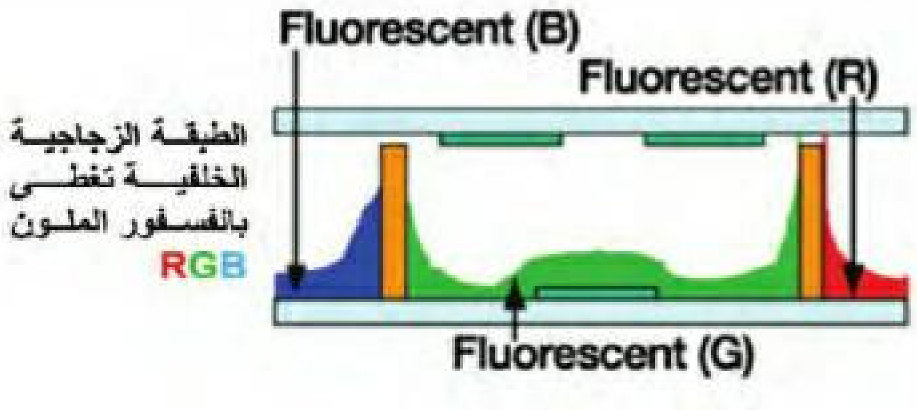
من هذه البنية الأساسية، يتم إنتاج الألوان الأساسية الأحمر والأخضر والأزرق. وسوف نلاحظ من الشكل (8-8) أن خلايا البيكسل تملك أحجاماً مختلفة بحيث تكون خلية الأزرق هي الأكبر بينما خلية الأحمر هي الأصغر. بسبب بنية الخلية غير المتناظرةAsymmetric Cell Structure سيصنع الأزرق مساهمة أكبر في درجة حرارة اللون، وعندما يسطع أو يتألق الأزرق يكون من الممكن أن يستعمل لسطوع الأحمر والأخضر، لذا تكون الشاشة ساطعة ككل. على أية حال، هناك سيئات كبيرة لاستعمال البنية غير المتناظرة وذلك من خلال زيادة تكلفة التصنيع وتخفيض زمن الحياة. ومن أجل هذا السبب، قام بعض المصنعون باختيار البنية المتناظرة للفوسفور مع تغيير مناسب لإشارة الفيديو حتى تواجه مشاركة اللون في الألوان الأساسية. ويكون عمر الشاشة أو زمن حياتها محدداً إلى حدٍ بعيد من خلال اهتياج طبقة MgO. وبالرغم أن خواص الإصدار الثانوي إلى MgO لا تتغير بشكل ملحوظ حتى بعد إزالة مئات النانو متر من سطحها بواسطة

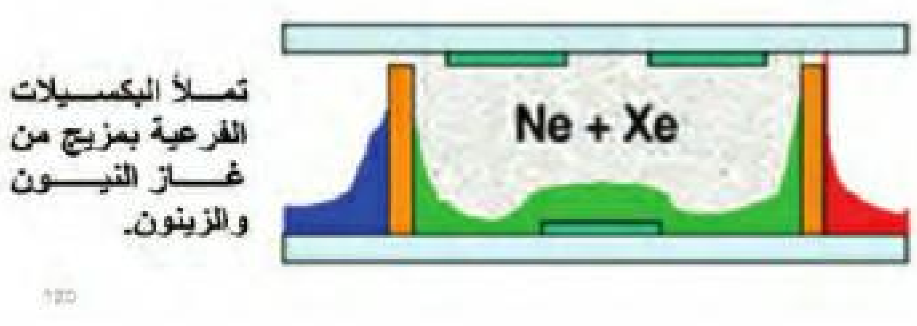
الاهتياج، يكون زمن حياتها محدداً، نموذجياً من 50.000 h إلى 60.000 h وذلك من أجل السطوع المتوسط.

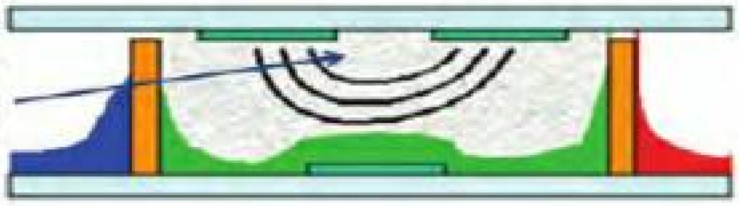
8-7-1-1 رسوم توضح مبدأ عمل البلازما



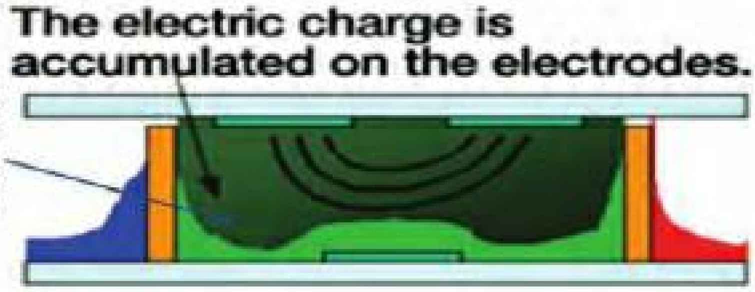






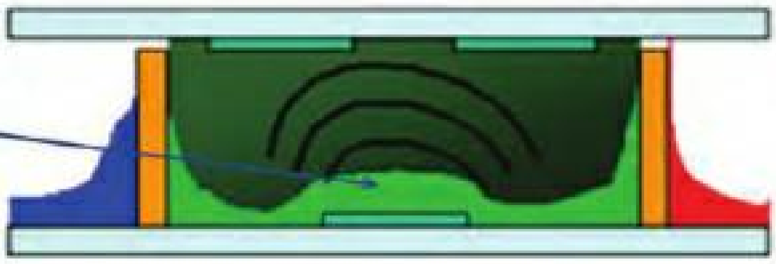


يؤمن تفاضل جهد بين القطبين الأماميين.

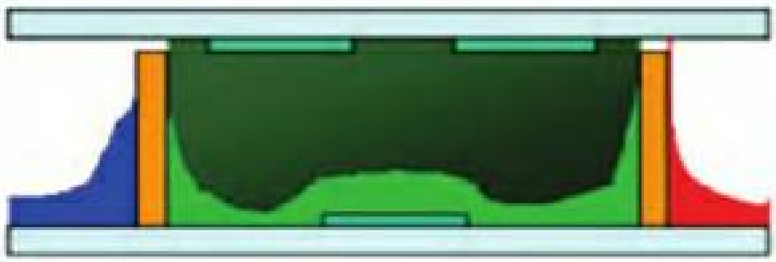


النتيجة حقل كهربائي يضيف طاقة إلى مزيج الغاز.

121

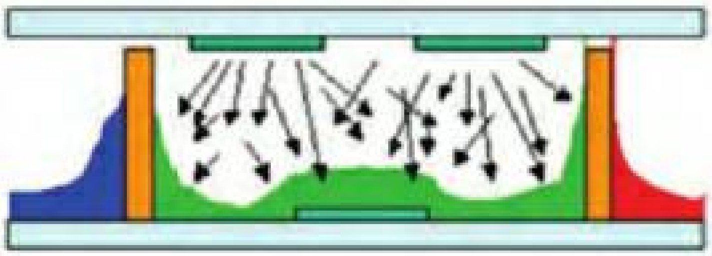


يطبق جهد إضافي على الالكترود الخلفي (العنوان).

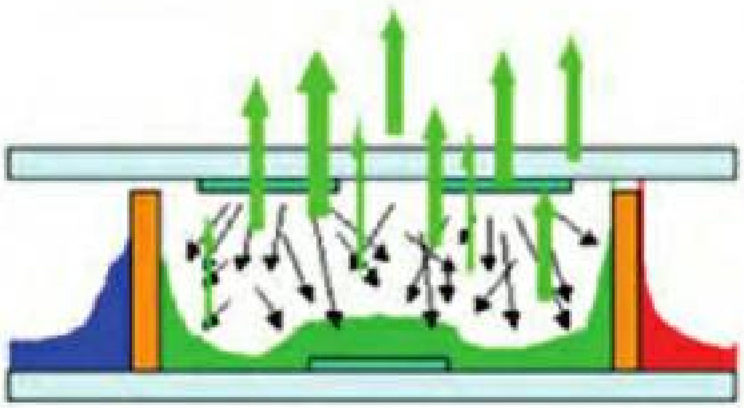


الحقل الكهربائي المتشكل يغير الغاز إلى حالة البلازما.

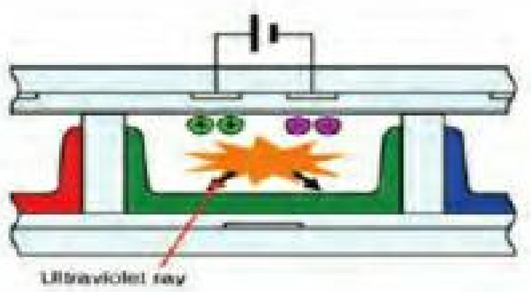
122

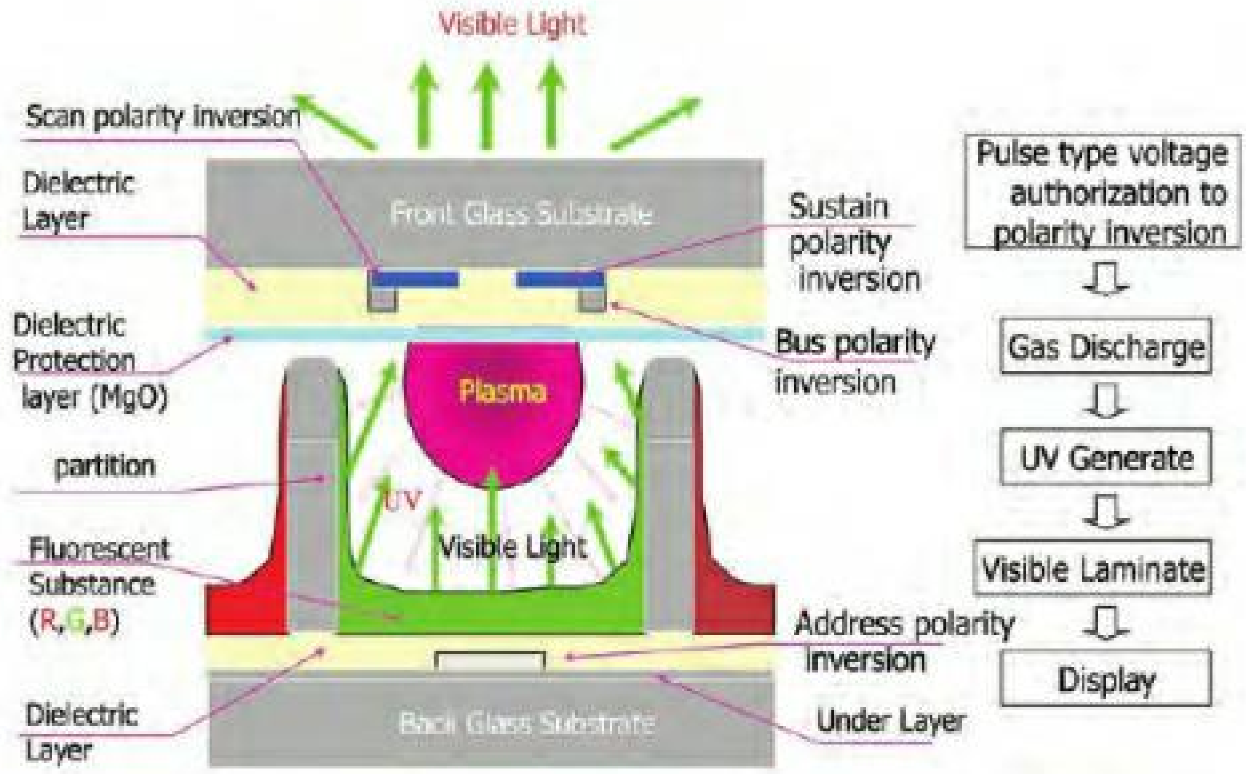


تغير الغاز إلى حالة البلازما يؤدي إلى إطلاق أشعة فوق بنفسجية.



الأشعة فوق البنفسجية تستثير ذرات الفسفور حيث يصدر عنها ضوء مرئي .





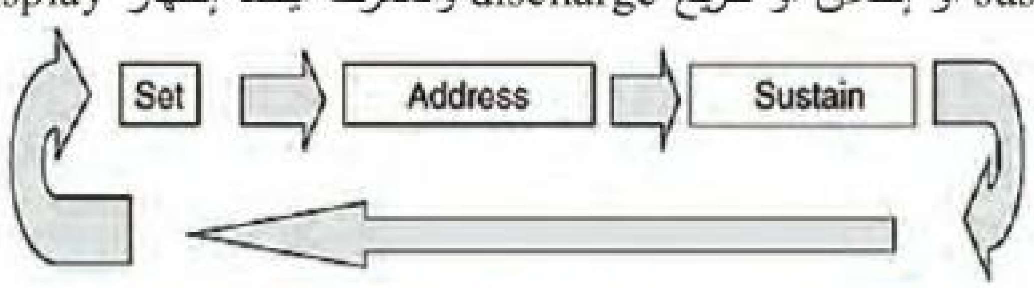
8-7-2 إظهار العنوان المفصول Address Display Separated

تتضمن قيادة خلية البيكسل ثلاث مراحل كما في الشكل (8-9):

1- تحرير أو عتق set أو الابتدائي initialise والمعرف أيضاً بالمحو erase.

2- العنوان address أو اكتب write.

3- تثبيت sustain أو إطلاق أو تفريغ discharge والمعرف أيضاً إظهار display.

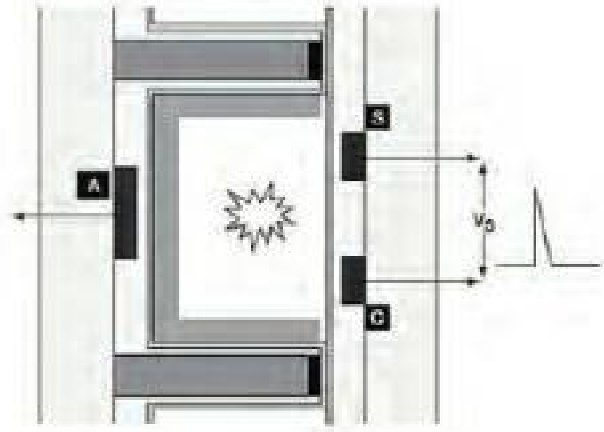


الشكل (8-9) دورة المراحل الثلاث لقيادة خلية البيكسل

1- مرحلة التحرير أو العتق The Set Phase

تحرر الخلية من خلال إلغاء أي شحنة متبقية ممكن أن تبقى من حلقة أو دورة القيادة السابقة. وتتم هذه العملية من خلال تطبيق نبضة درجة Step Pulse بحوالي 300 V إلى 400 V، بين أقطاب المسح Scan (S) وأقطاب التثبيت أو التحميل المشترك Common Sustain (C) كما

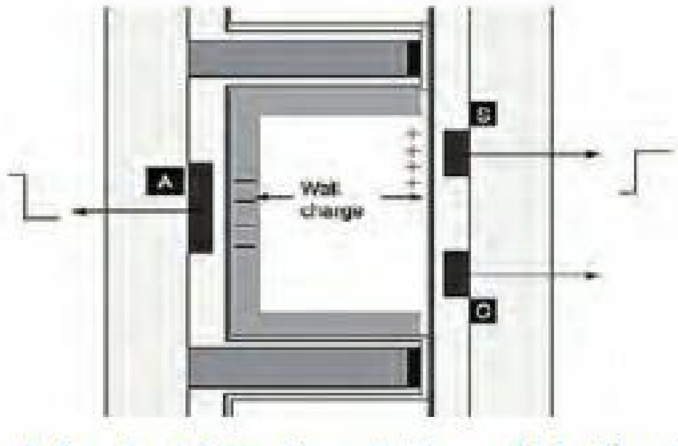
في الشكل (8-10). يسبب جهد الدرجة بداية إطلاق أو تفريغ صغيرة وهذا ما يجعل الغاز في الخلية يتأين. ولا تكون بداية الإطلاق هذه كافية للتفريغ بشكلٍ كامل وينشأ إصدار أو انبعاث ضوء منخفض.



الشكل (8-10) نبضة تحرير أو محو مطبقة بين أقطاب المسح S والمشترك C

2- مرحلة العنوان The Address Phase

عندما تتجلى الخلية وتتحرر، تكون المرحلة اللاحقة لتحديد أو تقرير فيما لو كانت الخلية مطلوبة لتدور للعمل Turned ON، بمعنى آخر مطلوبة لإنتاج إصدار الضوء. وهذا يتعلق بمكونات الصورة المقدمة بواسطة معلومة الفيديو المغذاة إلى قطب العنوان (A). في هذه المرحلة، يكون قطب المسح (S) آخذاً القطبية السالبة للجهد من خلال نبضة المسح. إذا كان قطب البيانات في الحالة المنطقية واحداً، عندئذٍ يكون اختيار الخلية للإصدار أو الإشعاع. يسبب الجهد بين قطب البيانات وقطب المسح تفريغاً صغيراً يأخذ مكانه في الخلية. يخمد الإطلاق بسرعة بينما يشحن العازل المحيط بالأقطاب. وتعرف هذه الشحنة بشحنة الحائط أو الجدار Wall Charge، وهي التي تسمح للخلية بإطلاق البلازما الكامل في المرحلة اللاحقة شكل (8-11).



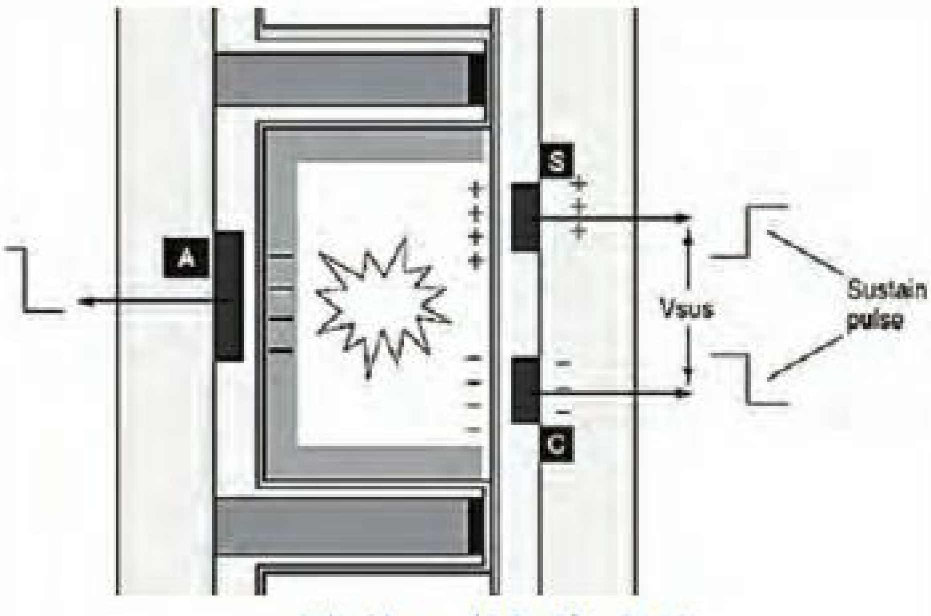
الشكل (8-11) مرحلة العنونة وتشكيل شحنة الجدار

خلية البيكسل التي لا تملك شحنة الجدار، سوف لا تنتج الضوء في المرحلة التالية. في مثل هذه التقنية يتم اختيار الخلايا الفعالة بواسطة تشكيل شحنة جدار في مرحلة العنوان وتكون معروفة بالعنونة المختار اكتب Selective Write.

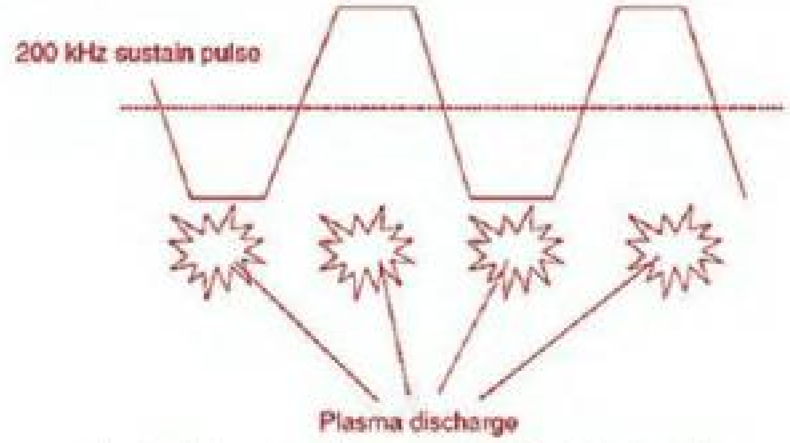
3- مرحلة التثبيت أو التحميل The Sustain Phase

المرحلة الأخيرة تكون بإطلاق أو تفريغ الخلية وإنتاج انبعاث الضوء. وتكتمل هذه بواسطة تطبيق نبضة تردد عالٍ حوالي 200 KHz وتعرف بنبضة التثبيت Sustain Pulse بين أقطاب المسح S والتثبيت المشترك C. ويكون مطال نبضة التثبيت هذه أصغر من جهد انحلال أو انهيار البلازما. بحيث تكون وكأن قطبيتها تضاف إلى شحنة الجدار الموجودة مسببة إطلاق البلازما، ومعها انبعاث الأشعة فوق البنفسجية UV والتي حين تقذف طبقة الفوسفور ستحرر تألق اللون المناسب شكل (8-12). أيضاً سيخمد أو يطفأ التفريغ بواسطة العازل مكوناً شحنة جدار جديدة. في هذا الوقت، تكون شحنة الجدار بقطبية معكوسة أو مخالفة للحالة السابقة. إذا طبقت الآن نبضة تثبيت وبقطبية معاكسة إلى أقطاب المسح والتثبيت، سوف تضاف إلى شحنة الجدار الناشئة حديثاً لإنتاج تفريغ كامل آخر والذي بدوره يعكس شحنة الجدار وهكذا.

بناءً على ما سبق سيحدث التفريغ في كل نصف موجب أو سالب لنبضة التثبيت كما في الشكل (8-13). ويتحدد سطوع أو نصوع خلية البيكسل من خلال عدد نبضات التثبيت المطبقة على الالكترودات. إذا كانت الخلية غير مختارة للإصدار خلال فترة مرحلة العنوان، فسوف لن تكون هناك شحنة جدار ولن يحدث إطلاق خلية البيكسل حتى عندما تطبق نبضة التثبيت. وهكذا، يمكن ملاحظة أن عمليات العتق - العنوان- التفريغ Set–Address–Discharge تملك ثلاث مراحل مميزة ومفصولة. وتعرف هذه التقنية باسم إظهار العنوان المفصول Address Display Separated (ADS) الذي تكون فيه خلايا البيكسل معنونة addressed بشكل مستقل ومن ثم في مرحلة الفصل separate يكون البيكسل ظاهراً displayed بواسطة الإصدار أو التفريغ اللحظي.



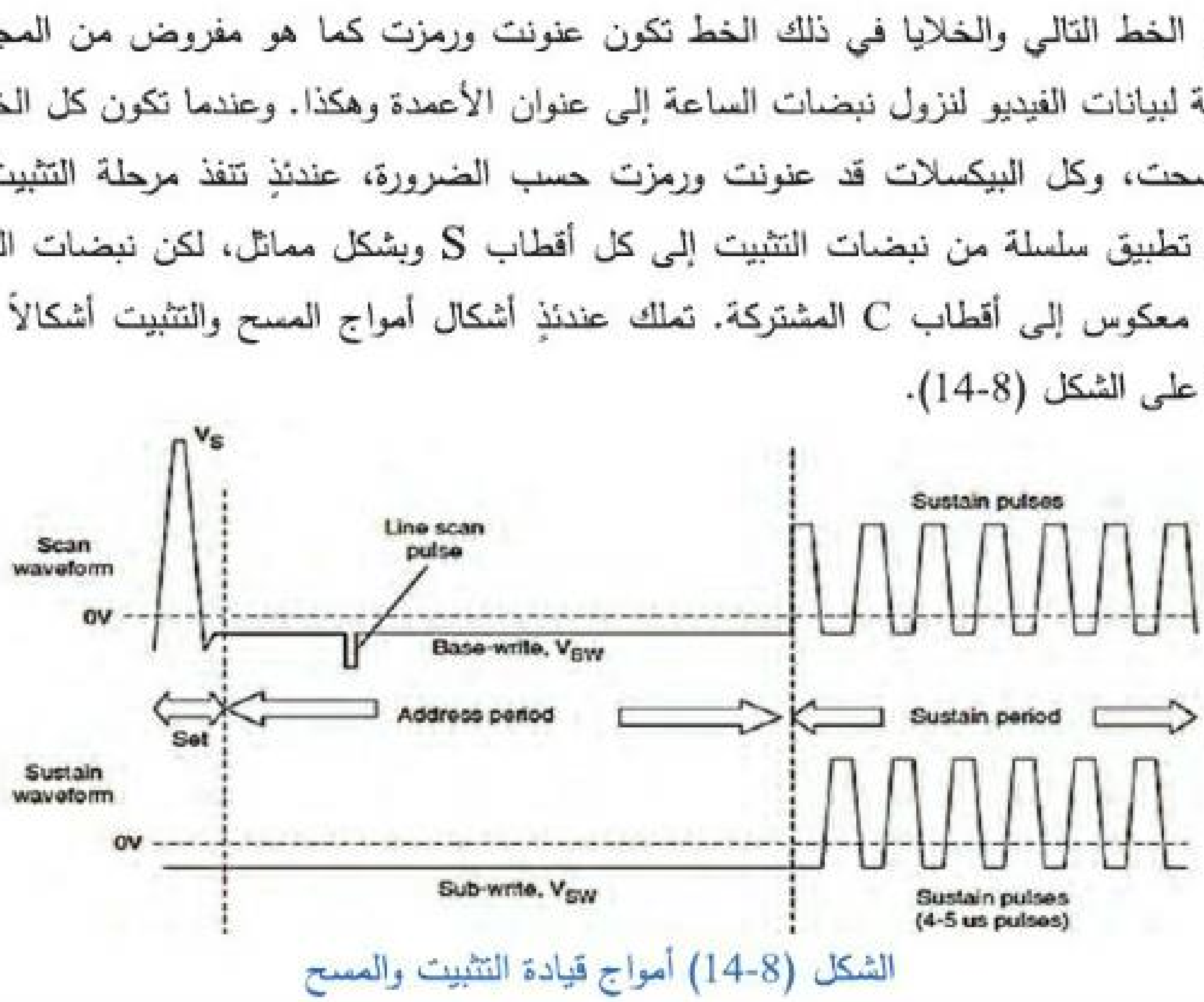
الشكل (8-12) مرحلة التثبيت



الشكل (8-13) إصدار أو تفريغ البلازما

8-7-3 قيادة الشاشة Driving The Panel

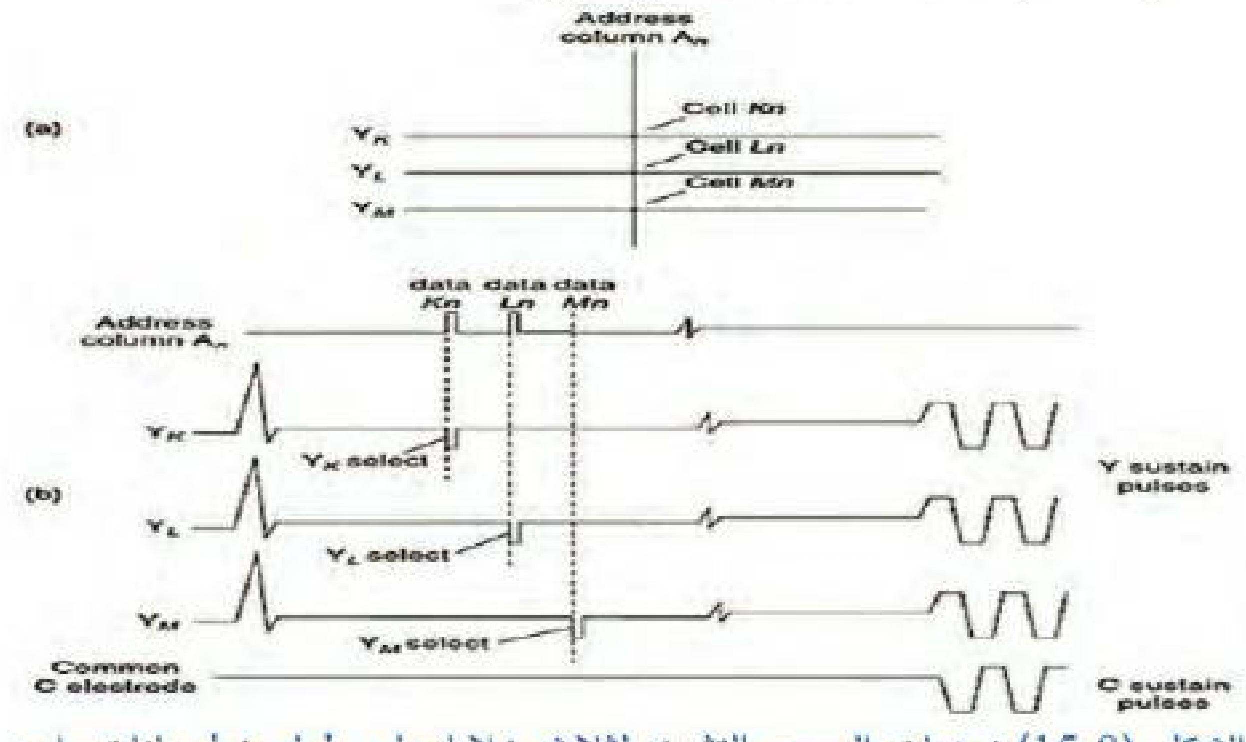
تتبع عملية قيادة شاشة البلازما تتالي ADS الموصوفة في الأعلى. أولاً، يطبق جهد التحرير Set وبشكل آني على كل البيكسلات وعلى الخلايا الخاصة. ثانياً، تتم مخاطبة أو عنونة بيكسلات خط واحد في كل مرة. كل خط يكون مختاراً بدوره، وخلايا البيكسل على طول ذلك الخط تكون قد عنونت بشكل مستقل بواسطة بيانات الفيديو الرقمية المغذاة أسفل باص الكترود العنوان. إذا كانت خلية خاصة مفردة في ذلك الخط قد اختيرت للتفريغ، عندئذٍ يشحن العازل في تلك الخلية وتتشكل شحنة الجدار. وعندما تكون خلايا البيكسل قد عنونت ورمزت الخلايا المناسبة بشحنة الجدار، يختار الخط التالي والخلايا في ذلك الخط تكون عنونت ورمزت كما هو مفروض من المجموعة القادمة لبيانات الفيديو لنزول نبضات الساعة إلى عنوان الأعمدة وهكذا. وعندما تكون كل الخطوط قد مسحت، وكل البيكسلات قد عنونت ورمزت حسب الضرورة، عندئذٍ تنفذ مرحلة التثبيت من خلال تطبيق سلسلة من نبضات التثبيت إلى كل أقطاب S وبشكل مماثل، لكن نبضات التثبيت بطور معكوس إلى أقطاب C المشتركة. تملك عندئذٍ أشكال أمواج المسح والتثبيت أشكالاً مميزة مبينة على الشكل (8-14).



الشكل (8-14) أمواج قيادة التثبيت والمسح

تطبق نبضة جهد التحرير VS على كل أقطاب المسح بشكل لحظي، لتوضيح وتحرير كل خلايا البيكسل. ستتلى هذه عندئذٍ بواسطة العنوان أو فترة الكتابة والتي فيها، يختار كل خط أو صف من البيكسلات بدوره من خلال ذهاب نبضة انتقاء سالبة. عندئذٍ تكون الخلايا على طول الخط المختار قد عنونت ورمزت بواسطة تغذية بت واحد لبيانات الفيديو لأسفل باص العنوان، ومنها اسم تقنية مستوى بت واحد one-bit plane. إذا كانت وحدة أو بت بيانات الفيديو بقيمة واحد سوف تختار الخلية من أجل الإصدار وتشكل شحنة الجدار. وعندما تكون البت بقيمة الصفر فسوف لن تختار الخلية ولن تتشكل شحنة الجدار. وبعد أن يكون الخط قد عنون، يكون جهد مسحه محفوظاً على الجهد السالب ويعرف بجهد الكتابة الأساسي VBW Base-Write Voltage من أجل الزمن المتبقي من فترة العنوان. وتكون هذه ضرورية من أجل تجنب الإطلاق قبل النضوج للخلايا، والمعرف بإطلاق المحو الذاتي Self-Erasing والذي سوف يزيل شحنة الجدار. أما بالنسبة لقطب التثبيت، يبقى محافظاً على جهد سلبي أصغري يدعى جهد الكتابة الفرعي أو الثانوي Sub-Write (VSW) خلال فترة العنونة. وفي نهاية فترة العنونة، تغذى من خرج المراحل نبضات 4 µs أو 5 µs إلى أقطاب التثبيت والمسح من أجل الإطلاق اللحظي وإظهار خلايا البيكسل المختارة.

يبين الشكل (8-15 b) أشكال الموجات المتعلقة بعنونة ثلاث خلايا بيكسل KN، LN، MN على ثلاثة خطوط متتالية YK، YL، YM على الترتيب.



الشكل (8-15) نبضات المسح والتثبيت لثلاث خلايا على طول خط بيانات واحد

تقع الخلايا الثلاث كلها على نفس خط العنوان An شكل (8-15 a). في مرحلة العتق أو التحرير Set، تغذي نبضة تحرير كل خطوط المسح. تتضمن مرحلة العنونة اختيار كل خط بشكل منفصل

بواسطة نبضة ذهاب سالبة. يتم اختيار خط البيكسل YK بواسطة نبضة اختيار YK وفي الوقت نفسه، تظهر بيانات خلية البيكسل Kn على خط العنوان An لترمز الخلية من أجل التفريغ خلال فترة مرحلة التثبيت. إذاً يتم اختيار خط البيكسل YL بواسطة نبضة اختيار YL وبنفس الوقت تظهر بيانات Ln على باص العنونة An لترمز الخلية. ونفس الشيء بالنسبة لخط البيكسل YM، ما عدا أنه في هذه الحالة بيانات الخلية Mn تكون صفراً والخلية غير مرمزة من أجل التفريغ. وعندما تكتمل مرحلة المسح، تطبق نبضات تثبيت بمرحلة مضادة على أقطاب Y و C.

8-7-4 المسح المتتالي والمتشابك Scanning: Sequential and Interlaced

واحدة من العوائق الرئيسية في شاشات CRT تكون الارتعاش أو الرجفة flicker. وهناك نوعان من الشعور بالارتعاش على شاشات CRT التداخل بين الحقل inter-field الناتج من التشابك، وبأهمية أقل الارتعاش ضمن أو داخل الحقل intra-field. وكلاهما ينتج عن مسح حزمة الشعاع الإلكتروني. عندما تمسح الحزمة خطاً، يتوهج الفوسفور وحالما تتحرك أو تبتعد الحزمة على طول، يبدأ الفوسفور بالخفوت. في الوقت الذي يصل فيه الشعاع نهاية الحقل، يكون الفوسفور في بداية الحقل قد بهت تقريباً بشكل كامل، مسبباً حدوث الارتعاش بين الحقل inter-field. والشيء نفسه من أجل الارتعاش ضمن الحقل intra-field، في الفترة التي تبلغ الحزمة الالكترونية نهاية الخط، سوف يكون الفوسفور في بداية الخط قد بهت.

في شاشات البلازما، تكون عملية المسح خط فخط مفصولة عن العملية الفعلية أو الحالية في الإصدار الضوئي. وتأخذ الأخيرة مكاناً لها خلال فترة التثبيت في عملية الإثارة والتفريغ لكل البيكسلات في نفس الوقت. ومن أجل هذا السبب، يختفي الارتعاش كلياً. ويمكن أيضاً ملاحظة أن تقنية المخاطبة أو العنونة في شاشات البلازما ADS تكون ذات مسح متتابع Sequential، ولذلك يكون من الضروري بالنسبة للبث التلفزيوني الذي يتضمن الصور المتداخلة (المسح المتشابك)، أن يتم التحويل من المتشابك إلى المتتالي Interlace-to-Progressive (I/P) ليأخذ مكانه قبل أن تغذى بيانات الفيديو إلى لوحة قيادة الفيديو. ونبين على القائمة (1-10) مقارنة بين شاشات CRT والبلازما PDP.

Table 10.1 *CRT–PDP comparison*

	CRT	*PDP*
Scan	Interlace	Progressive
Emission	Dot sequence	Simultaneous
Phosphor excitation	Electron beam	Ultra violet rays
Brightness control	Beam current	Discharge (sustain) period
Power consumption	100–150 W	200–400 W

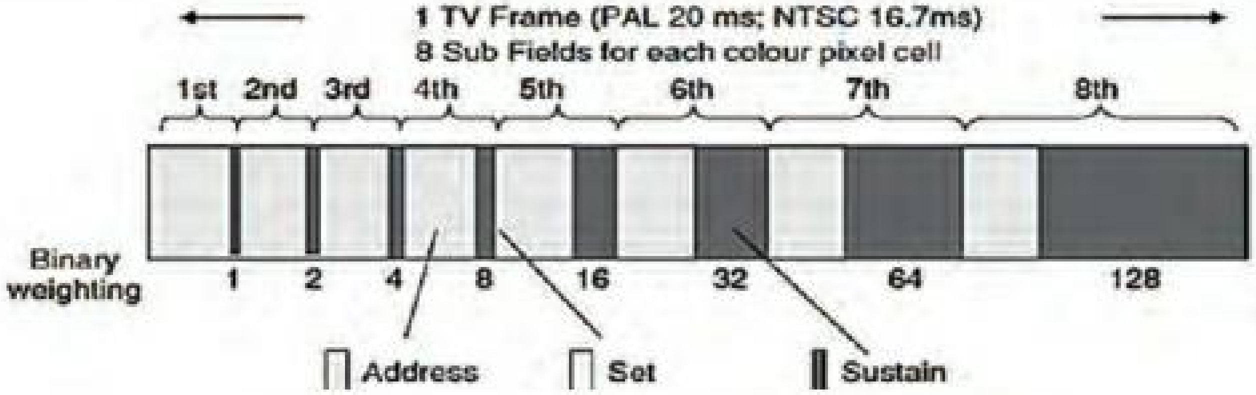
8-7-5 ترميز الحقل الفرعي أو الثانوي Sub-field coding

كما ذكرنا في وقت سابق، فإن سطوع خلية البيكسل يتعلق بعدد نبضات التثبيت ولذلك بزمن فترة أو دور التثبيت. ينتج خلال فترة التثبيت الطويلة إطلاق أكثر للبلازما ولذلك ستكون مستويات النصوع أعلى والعكس بالعكس. تنتج حلقة قيادة واحدة عنق – عنوان – تثبيت –Set–Address Sustain مستوى واحداً من النصوع لكل الخلايا المختارة. ومن أجل الحصول على مستويات مختلفة من النصوع للخلايا المختلفة ضمن إطار صورة واحدة، وبمعنى آخر، لإنتاج تدرج أو قياس الرمادي، نحتاج أكثر من حلقة قيادة واحدة، وفي كل واحدة تعرف حلقة قيادة بمثل حقل ثانوي Sub-Field (SF) الذي يعطي درجة محددة للنصوع من خلال طول زمن التثبيت. إذا كان زمن تفريغ الحقل الفرعي SF قصيراً سيكون النصوع منخفضاً والعكس بالعكس. إذا تم استخدام اثنين من SF، عندئذٍ يمكن الحصول على $4 = 2^2$ مستوى مختلفاً لتدرج الرمادي، بينما إذا استخدم 6 SF فسوف ينتج $64 = 2^6$ مستوى مختلفاً. وهكذا إذاً، كل حلقة قيادة أو SF تتطلب بت واحدة من الفيديو، وعندها يكون عدد البتات المستخدمة لوصف إشارة فيديو محدداً لعدد الحقول الفرعية SF. على سبيل المثال، في إشارة اللون القياسية التي تملكbits 8 سوف تولد 8 SF في كل حقل ومعها $256 = 2^8$ مستوى لتدرج الرمادي. في القائمة (2-10) نجد قيم الموازين الثنائية الممتدة من أخفض مرتبة SF1 والتي قيمتها 1 إلى أعلى مرتبة SF8 ذات القيمة 128.

Table 10.2 *Weighting values for an 8-SF frame*

SF1	$2^0 = 1$	SF5	$2^4 = 16$
SF2	$2^1 = 2$	SF6	$2^5 = 32$
SF3	$2^2 = 4$	SF7	$2^6 = 64$
SF4	$2^3 = 8$	SF8	$2^7 = 128$

والشكل (8-16) يبين موازين كل SF في حدود زمنه أو فترته. تكون كل خلية بيكسل مختارة من أجل واحد، أو اثنين أو أكثر من SF، ويتعلق الأعظمي بمتطلبات السطوع للخلية. من أجل سطوع منخفض، تختار الخلية وترمز من أجل SF منخفض بينما السطوع المرتفع يتم من خلال ترميز الخلية بدرجة مرتفعة من SF. ويكون النصوع الكلي لكل بيكسل في إطار هو عبارة عن مجموع النصوعات الناتجة بواسطة كل SF. السطوع الأصغري، وبمعنى آخر الأسود يتم الحصول عليه عندما لا تكون الخلية مختارة من قبل أي SF، والسطوع الأعظمي يتم الحصول عليه عندما يتم اختيار الخلية من قبل جميع SFs معطياً مستوى للسطوع بقيمة 256.



الشكل (8-16) عملية وزن SF في حدود دور التثبيت

8-7-6 سطوع أو نصوع شاشة البلازما Plasma Panel Brightness

يجب أن تعالج المجموعة الكاملة SF ضمن زمن كامل لإطار صورة تلفزيونية واحدة والتي تكون بالنسبة للنظام الأوربي الذي يستخدم 625 خطاً 20 ms، وبالنسبة للنظام الأمريكي الذي يستخدم 525 خطاً تكون 16.7 ms، في أي SF، يزداد زمن التثبيت أو الإطلاق باضطراد بالتدريجات الثنائية. ويكون زمن العنوان ثابتاً في كل مكان. وهذا بسبب أن زمن العنوان يتعلق بعدد الخطوط وزمن نبضة الكتابة. زمن نبضة الكتابة النموذجي هو 2 µs، عندها من أجل شاشة VGA التي لها 480 خطاً و8SF (256 مستوى تدرج للرمادي)، زمن العنوان $2\mu s\times 8SF\times 480=7.68ms$. وبالنسبة لنظام PAL الذي زمن حقله 20 ms، فإن زمن التثبيت المتوافر بالحقل هو: $20-7.68=12.32ms$ وهكذا تكون النسبة المئوية للحقل التلفزيوني المتوافرة من أجل تثبيت الخلايا هي: $\frac{12.32}{20}=61.6\%$ والحساب المكافئ بالنسبة لنظام NTSC يكون: $17.6-7.68=9.92ms$ معطياً نسبة مئوية مقدارها: $\frac{9.92}{17.6}=56.4\%$ وتكون هذه نسبة مئوية منخفضة وتنتج سطوعاً منخفضاً على الشاشة، وهذا ما كان ملحوظاً لوقت متأخر على شاشات البلازما. واحدة من أوائل الطرائق التي استخدمت لزيادة الزمن المتوافر من أجل فترة التثبيت كان المسح المزدوج أو الثنائي.

8-7-7 المسح الثنائي Dual Scan

في المسح الثنائي يتم تقسيم الشاشة إلى نصفين: أعلى وأسفل. يتم تحرير النصفين وتثبيتهما بنفس الوقت، ولكن يتم مسحهما وكأنهما شاشتان منفصلتان. زوجان من الخطوط، واحد من كل نصف يتم مسحهما في نفس اللحظة، وهذا ما ينقص الزمن لفترة العنونة تقريباً إلى النصف، وبالنتيجة مضاعفة افتراضية للزمن المتوافر من أجل فترة التثبيت والحصول على سطوع أعظمي على الشاشة. على أية حال، يحتاج المسح الآني لخطوط البلازما إلى دارتين مستقلتين لقيادة الشاشة، وبالنتيجة زيادة في التكلفة.

8-7-8 عنونة انتقاء المحو Selective Erase Addressing

من أجل التلفزيونات عالية الدقة التي تملك 1000 خط أو أكثر، يكون المسح المزدوج أو الثنائي المتساوي غير كافٍ لتزويد فترة التثبيت الضرورية من أجل صورة جيدة. بأخذ نبضة كتابة 2µs، عندها من أجل شاشة XSGA(1280×1024)، وهذه تعطي زمن عنوان مقداره: $2\mu s\times 8SF\times 1024=16.38ms$، وهذا ما يعطي زمن تثبيت كلي يساوي: $20-16.38=3.62ms$ ويكافئ عند نظام NTSC قيمة $17.6-16.38=0.32ms$ والنسبة المئوية لفترة التثبيت بالنسبة لنظام PAL هي: $\frac{3.62}{20}=3.68\%$ وبالنسبة لنظام NTSC هي: $\frac{0.32}{20}=1.9\%$ ولا واحد من هذه القيم يكون كافياً للأداء بالغرض من أجل إعادة إنتاج الصور الجيدة. واحدة من الطرائق لزيادة زمن التثبيت تكون بإنقاص زمن مرحلة العنونة. ومن أجل شاشات الدقة العالية HD، تتطلب عنونة /اكتب/ المختارة إنقاص زمن دورة العنوان في الخط إلى 1.0 µs أو أقل. وبذلك تكون ترددات العنونة الرئيسية تقريباً 1MHz. مثل هذه الترددات العالية سوف تزيد الحاجة إلى الطاقة ومعها التكلفة من أجل قيادات العنوان. علاوة على ذلك، وبغض النظر عن ثبات دورة عنونة الخط، فإن نبضة العنوان نفسها من غير الممكن أن تكون ضيقة جداً بسبب الزمن اللازم لتشكيل نبضة الجدار في حال تم اختيار الخلية. طريقة أخرى لإنقاص عرض النبضة تكون من خلال رفع جهد العنونة، ولكن هذه غالباً ما تستدعي استهلاكاً أكبر للطاقة. من أجل هذا السبب، تستعمل تقنية مختلفة معروفة بانتقائية /امحو/ Selective Erase. وتعرف أيضاً انتقاء المحو Selective Eras (بمحو شحنة الجدار Erase Wall-Charge) بأنها عملية عنونة معاكسة لتكوين شحنة الجدار. في اختيار /اكتب/ Selective Write تكون الخلايا واضحة في مرحلة العتق الابتدائية والجدار يكون مشكلاً خلال فترة العنوان في مثل تلك الخلايا المختارة من أجل الإصدار. وعند انتخاب /امحو/ Selective Erase، تكون شحنة الجدار مشكلة في كل الخلايا خلال فترة مرحلة العتق الابتدائية. في مرحلة العنوان التالية، لا تحتاج هذه الخلايا للتشغيل ويكون إلغاء الانتخاب de-selected بواسطة محو شحنة الجدار، ومن هنا تسمية انتخاب /امحو/ Selective Erase.

وهكذا تكون المراحل الثلاث:

1- تحرير ابتدائي وتشكيل شحنة الجدار Initialization and Wall Charge Formation.

2- العنونة (محو شحنة الجدار) Addressing (Erasing Wall Charge).

3- التثبيت Sustaining.

وتكون الفائدة من هذا بأنها تأخذ زمناً قصيراً نسبياً لتفريغ الخلية وإزالة شحنة الجدار بالمقارنة مع عملية شحن الخلية لتشكيل شحنة الجدار وهذا ما يجعل شحنة الجدار تستعمل نبضات انتخاب خط ضيقة. ومع عنوان نموذجي (أو منتخب) حيث عرض النبضة 1.2 μs، وشاشة SXGA (1280×1024) مع 256 مستوى تدرج للرمادي (8SF)، وزمن العنوان يساوي: $1.2\mu s\times8SF\times1024=9.83ms$ والدقة الكلية لزمن التثبيت في إطار التلفزيون تساوي: $20-9.83=10.17ms$ من أجل نظام PAL و $16.7-9.38=6.84ms$ من أجل نظام NTSC. وهذا يعطي النسبة المئوية لفترة التثبيت بمقدار $\frac{10.17}{20}=50.8\%$ لنظام PAL و $\frac{6.84}{17.6}=40.9\%$ لنظام NTSC.

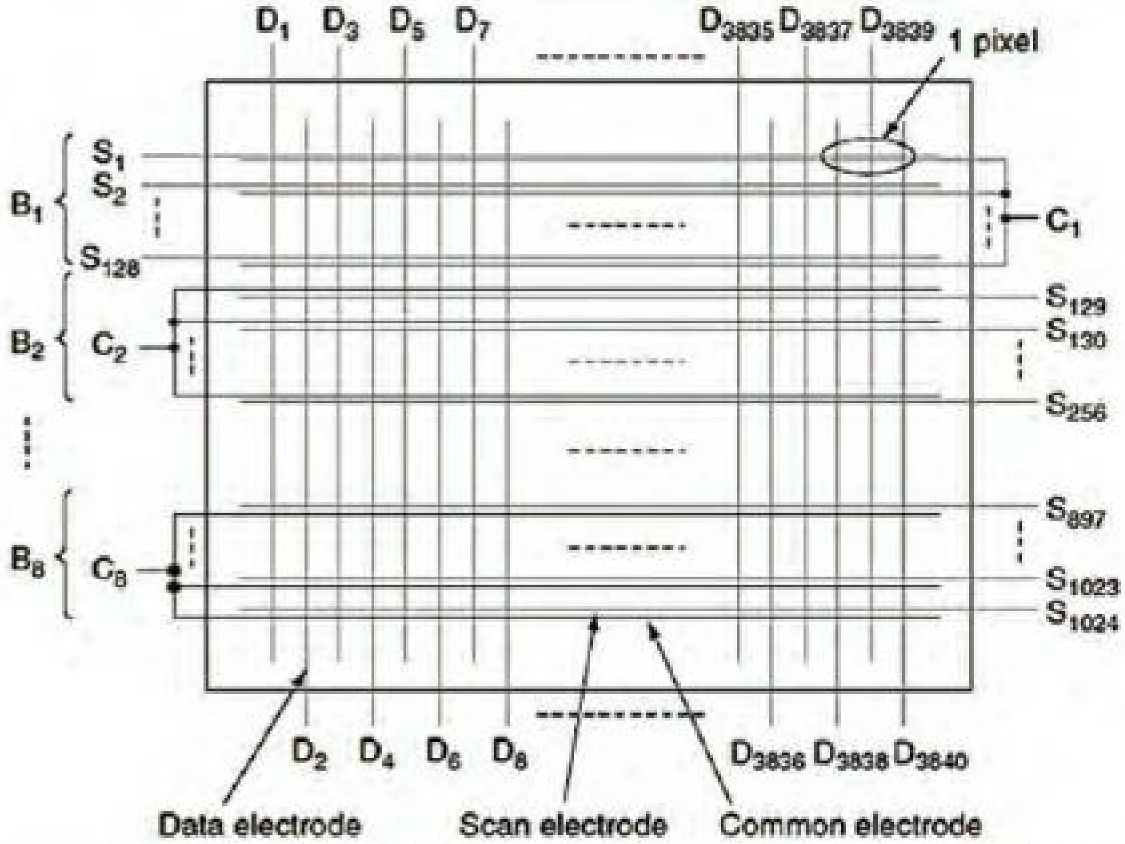
8-7-9 التثبيت خلال المحو Sustain-During-Erase

حتى باستعمال تقنية انتخاب المحو، فإن كمية الزمن المتوافر من أجل تفريغ الخلايا، تستمر في فرض تحديد على السطوع والتباين في الصورة على شاشة HD. وللتغلب على ظاهرة التحديد هذه، تم تطوير تقنية جديدة من المسح وتعرف باسم المسح أثناء التثبيت Scan-During-Sustain SDS. وكما هو مقترح من التسمية، مع SDS، يتم الحصول على المسح والتثبيت في نفس الوقت. في تقنية SDS، تجمع أقطاب الصف في عدد من البلوكات. أي في زمن (واحد، اثنان) من البلوكات معروفان باسم بلوكات المسح Scan Blocks تكون معنونة، بينما بقية البلوكات، معروفة ببلوكات التثبيت Sustain Blocks تكون مفرغة. عندئذٍ تتكرر العملية مع عنونة بلوكين مختلفين، بينما بقية البلوكات تكون مثبتة وهكذا. هكذا تطبق نبضات المسح على بلوكات المسح وبنفس الوقت مع نبضات التثبيت على بلوكات التثبيت. على سبيل المثال، شاشة SXGA التي تحوي 1024 زوج قطب سطر و $3840=3\times1027$ قطب بيانات D مقسومة على ثماني بلوكات: B1- B8 وكل بلوك يحوي 128 زوجاً من أقطاب S وC. في كل بلوك، تقاد أقطاب المسح بشكل منفصل، بينما أقطاب التثبيت المشتركة تكون موصلة ومقادة معاً كما هو مبين على الشكل (8-17).

البلوكات ذات الأرقام الفردية تستخدم الجانب الأيسر من الشاشة من أجل توصيل القطب S والجانب الآخر من أجل توصيل القطب C. في الحالة المعاكسة تكون صحيحة من أجل بلوكات الأرقام الزوجية. وفي هذه التركيبة، يمكن استعمال نمط واحد من لوحات القيادة من أجل الجانبين الأيمن والأيسر من الشاشة.

8-7-10 تدرجات الرمادي والألوان Grayscale and Colours

في التطبيقات الرقمية للفيديو، يتعلق عدد الألوان التي يمكن عرضها بعدد مستويات تدرجات الرمادي المتوافرة وذلك بالطبع يكون محدداً بعدد البتات bits المخصصة لكل لون.



الشكل (8-17) ترتيب المسح خلال التثبيت SDS من أجل شاشة SXGA

في تطبيق البث الإذاعي يكون مخصص لكل لون 8 bits وهذا يجعل لإشارة الفيديو بالألوان الأساسية 24 bits RGB، ومن هنا تسمية 24 بت فيديو 24-bit video. وهكذا، يملك كل لون 28 مستوى لقياس الرمادي، ومن هنا تستطيع خلية بيكسل ثلاثية الألوان إنتاج:

$$256 \times 256 \times 256 = 2^{24} = 16.778 \text{million colors}$$

و 10 بت فيديو 10-bit video يعطي: $2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} = 2^{30} = 1.07$ billion colors وهكذا.

وبشكل عام، عدد الألوان يكون 2^n بحيث n تمثل العدد الكلي للبتات المخصصة للفيديو والتي كانت من أجل 24 بت فيدو 24-bit video هي 24 bits. على أي حال، مع إدخال الحقول الفرعية SFs، سيكون عدد مستويات درجات الرمادي ومعها عدد الألوان الآن متعلقاً بعدد SFs، الذي يمكن أن يكون مختلفاً عن البت الأصلي المخصص في مرحلة التحويل من التشابهي إلى الرقمي. في شاشات البلازما الحديثة، يستخدم 10، 11، 12 وحتى 13 واحد من SFs، وهذا يسمح للمصنعين بالوصول إلى رقم خيالي من الألوان. حتى الآن، 10 SFs سوف تنتج $1024 = 2^{10}$ مستوى من درجات الرمادي و $1024 \times 1024 \times 1024 = 2^{30} = 1.07$ billion من درجات الألوان. وبنفس الوصف بالنسبة 12 SFs، فسيكون 67.8 billion درجة لونية. زيادة عدد SFs لا يحسن نوعية

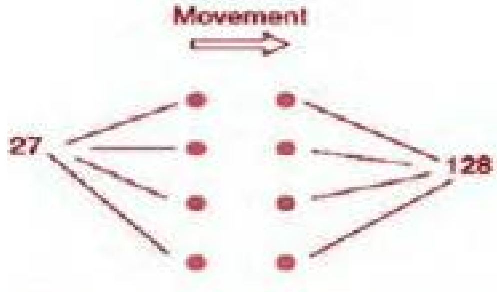
الصورة الأصلية بحيث أن كمية المعلومات العائدة إلى الصورة لا تتغير. ويسمح له بمجرد التقديم بشكل مختلف، ويعمل على تحسين تجربة أو خبرة الفيديو.

8-7-11 الحدود والتخوم الخاطئة False Contours

وصفت تقنية البلازما الأساسية حتى الآن بأنها تنتج صوراً متحركة مقبولة ولكن نوعيتها ما زالت بحاجة للتحسين. حيث تعاني شاشات البلازما PDP الأساسية من عيبين كبيرين:

- المحيطات الديناميكية الخاطئة Dynamic False Contours
- إضاءة مستوى الأسود Black-Level Luminance

تكون المحيطات الخاطئة عيوباً جدية على نوعية الصورة التي تظهر على الصور المتحركة. هذه الأخطاء المصطنعة نتيجة استعمال تقنية ترميز الحقل الثانوي SF من أجل التحكم في سطوع خلايا البيكسل. كما وصفنا مؤخراً، تقسم إطارات صورة التلفزيون إلى عدد SFs، وبشكل تقليدي، تم استعمال ثمان ثنائي binary 8 موزونة من SFs. لنفترض صورة وفيها سطوع بيكسلات عمودين متتاليين 127 و128على التوالي شكل (8-18). مجموعة البيكسلات على اليمين يصل مستوى سطوعهم إلى 127 بواسطة الانتخاب والترميز وإلى التفريغ من أجل أول سبعة حقول فرعية من 8 SFs، بينما المجموعة الثانية إلى اليسار تتوهج من أجل SF الثامنة المتبقية فقط. من أجل الصور الساكنة لا توجد مشاكل، ومعلومات الصورة سيعاد إنتاجها دون أي خطأ مصطنع. بينما إذا وجد تحرك من اليسار إلى اليمين، عندها يمكن ملاحظة ما يسمى بخطأ المحيطات والتي تتعلق باتجاه وسرعة الحركة.

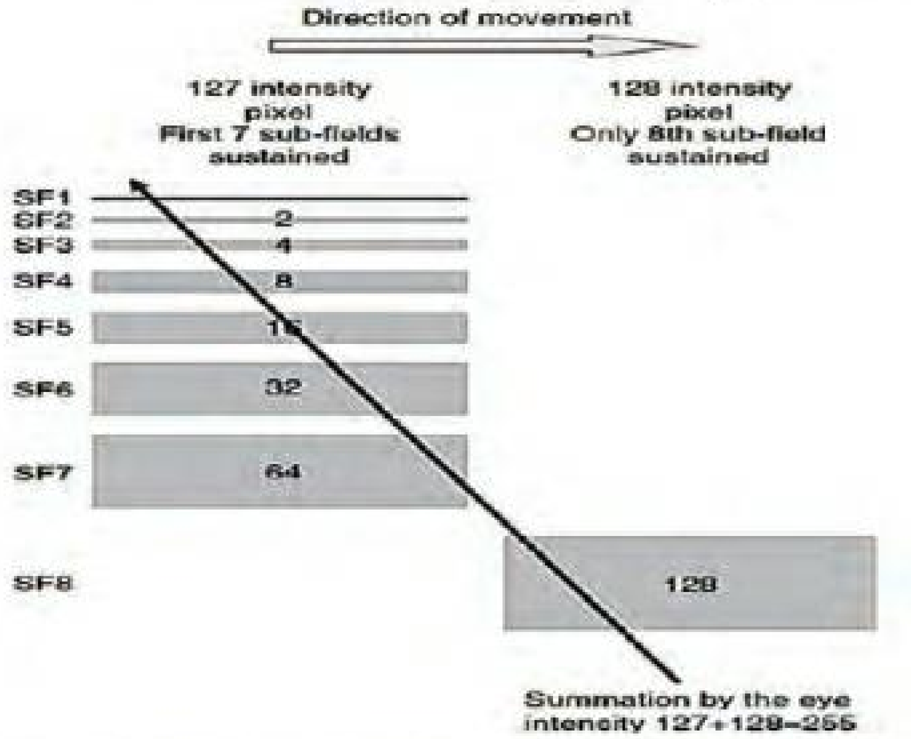


الشكل (8-18) البيكسلات المتجاورة

الشكل (8-19) يبين لنا رسماً زمنياً تخطيطي ويقدم مثال عن بيكسلين متجاورين. البيكسل اليساري يملك مستوى 127 يتحرك باتجاه الثاني إلى يمينه الذي يملك مستوى 128. بسبب ملاحقة العين البشرية لحركة صورة، تسبب حركة البيكسل الشعور بالرؤية لتتكامل على طول السهم الموضح على الشكل. تضاف SFs السبعة للبيكسل على اليسار وSF الثامنة للبيكسل الثاني إلى بعضها بواسطة العين لتنتج شدة في السطوع (255 = 128 + 127) مع حدود 127 على اليسار و128 على اليمين. تأثير العين البشرية يكون عبارة عن بقعة ضوئية وفي حالة تراكب عدد من

البيكسلات، يتكون محيط الخط Line Contour. ويحدث هذا الخطأ المصطنع غالباً عندما تكون صورة في المنتصف وغالباً ذات كثافة منتظمة مثل جلد قوقازي أو سماء زرقاء تتحرك عبر الشاشة وتؤدي لعدم وضوح وضبابية على الشاشة كما في الشكل (8-20).

تم تطوير العديد من التقنيات من قبل المصنعين لشاشات البلازما PDP من أجل تقليل أثر المحيط الخاطئ، وتعني الضغط الزمني Time Compression، وتقسيم الحقل الفرعيSF Splitting، وعدم الوزن الثنائي للحقل الفرعي SFs non-binary weighting.



الشكل (8-19) محيطات خاطئة مرئية من العين البشرية على طول السهم

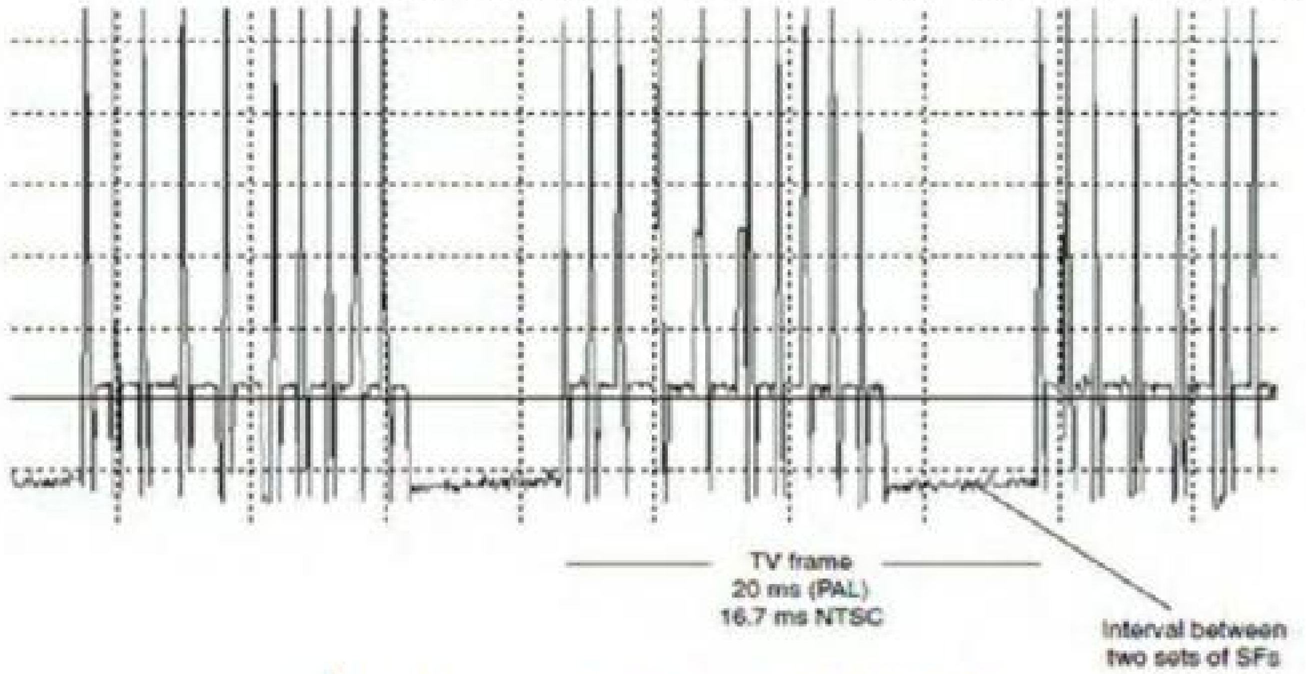


الشكل (8-20) تأثير الشكل الحاد على المحيطات الخاطئة

8-7-12 الضغط الزمني Time compression

تقلل تقنية الضغط الزمني كما يدل الاسم، من زمن الإصدار الضوئي للحقل الفرعي SFs من خلال إدخال مجال زمني بين إحدى مجموعات SFs والمجموعة التالية مباشرة وهكذا يتم ضغط SFs كما هو مبين في الشكل (8-21). يقلل المجال الزمني إمكانية جمع العين لكثافات SFs

المتعاقبة. في هذه الطريقة، يمكن إنقاص المنطقة التي يمكن أن تعاني من المحيطات الخاطئة كثيراً من خلال عامل يتعلق بمعدل الضغط Compression Ratio.



الشكل (8-21) موجة تثبيت مضغوطة زمنياً

1- ضغط الزمن التكيفي Adaptive Time Compression

العائق مع الضغط الزمني SF يقود إلى تقليل سطوع الشاشة كما يحصل من تقليل زمن التثبيت الكلي لكل SF. وهذه تكون ذات أهمية خاصة في الصور المظلمة.

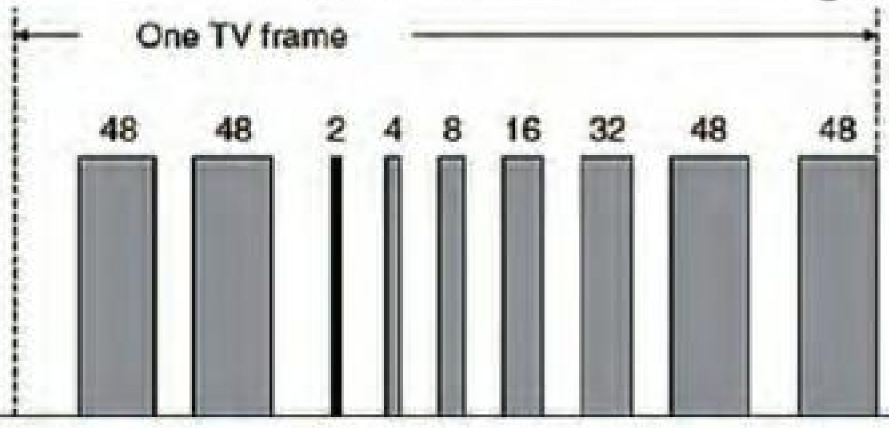
وللتغلب على هذه، يتم استخدام قيادة ضغط زمني متكيف والتي فيها يتغير معدل الضغط مع تغير نصوع الصورة. ومن أجل الصور الساطعة، يستعمل معدل ضغط كبير والعكس بالعكس من أجل الصور المظلمة. في هذه الطريقة، الصور التي تملك مستوى صورة متوسط أو معدل منخفض Average Picture Level (APL) تملك فترة تثبيت أطول ومستوى متزايداً من النصوع.

2- تقسيم الحقل الفرعي Sub-Field Splitting

إضافة للضغط الزمني، يمكن أن يقسم واحد أو اثنان من موازين SFs ذات الوزن العالي إلى اثنين من موازين SFs الأخفض. مع الترميز الثنائي المتفق عليه، يكون الوزن الأعظمي للكثافة مزوداً من SF8 وهو 128. إذا تم تقسيم SF هذا إلى اثنين من SFs، وكل واحد منهم بوزن 64، عندئذٍ إذا كان هناك المحيط الخاطئ الموصوف مؤخرا فسوف تخفض كثافة الرؤيةً كثيرا إلى (127 + 64 = 191).

في الحياة العملية، استعمال تقسيم SF، يعود باستخدام تسعة من SFs وتكون مع توزيع للوزن كما هو مبين على الشكل (8-22). يكون SFs الموافق إلى 128 و64 مقسماً إلى أربع SFs بوزن 48 لكل واحد، ويكون متوضعاً أيضاً على طرف أو نهاية مجموعة SF. في الشكل SF مع وزن 1

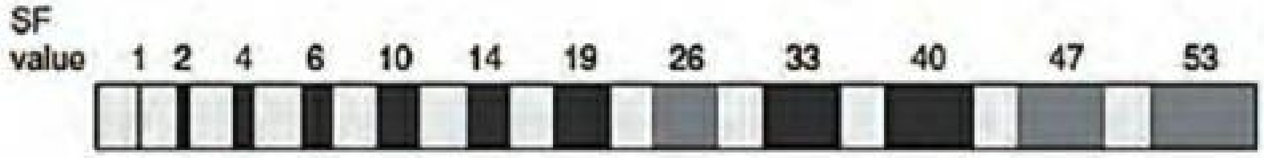
يكون مهملاً لتقليل عدد SFs والمحافظة على المستوى الكلي للنصوع. ويكون أثر إزالة LSB SF معوضاً بواسطة دارة توزيع الخطأ Error Diffusion Circuit.



الشكل (8-22) تقسيم الحقل الفرعي بحيث تكون القيمة الأعظمية لـ SF هي 48

3- الترميز غير الثنائي للحقل الفرعي Non-Binary Sub-Field Coding

يكون الترميز غير الثنائي شبيهاً بتقسيم SF الذي فيه نحذف الوزن العالي جداً SF8 وندخل عدداً أكبر من أوزان SFs الأخفض، والتي يمكن انتخابها من أجل أي مستوى درجة للرمادي لتقليل أثر المحيط الخاطئ. الشكل (8-23) يبين نظام قيادة 12-SF غير ثنائي نموذجي.



الشكل (8-23) قيادة اثني عشر حقلاً ثانوياً غير ثنائية

4- التحكم بالنصوع الديناميكي Dynamic Brightness Control

كما بدا للوهلة الأولى فإن أحد عوائق أو سلبيات شاشات البلازما كانت مستوى النصوع المنخفض بالمقارنة مع CRT المكافئ. التحكم الديناميكي بالنصوع والذي دعته باناسونيك تقوية النصوع التكيفي Adaptive Brightness Intensifier (AI) وسمته بايونير i-CLEAR هو محاولة لتصحيح هذا. يستخدم مستوى الصورة المتوسط APL لضبط عدد SFs. الرقم القياسي من أجل نصوع طبيعي هو 11، ويخفض إلى 10 من أجل المشاهد المظلمة (low APL) ويزداد إلى 12 من أجل المشاهد الساطعة (high APL). يخصص استعمال عدد كبير من SFs من أجل توزيع وزن دقيق، وهكذا تزداد مستويات تدرج الرمادي التي تحسن مجال تباين الصورة.

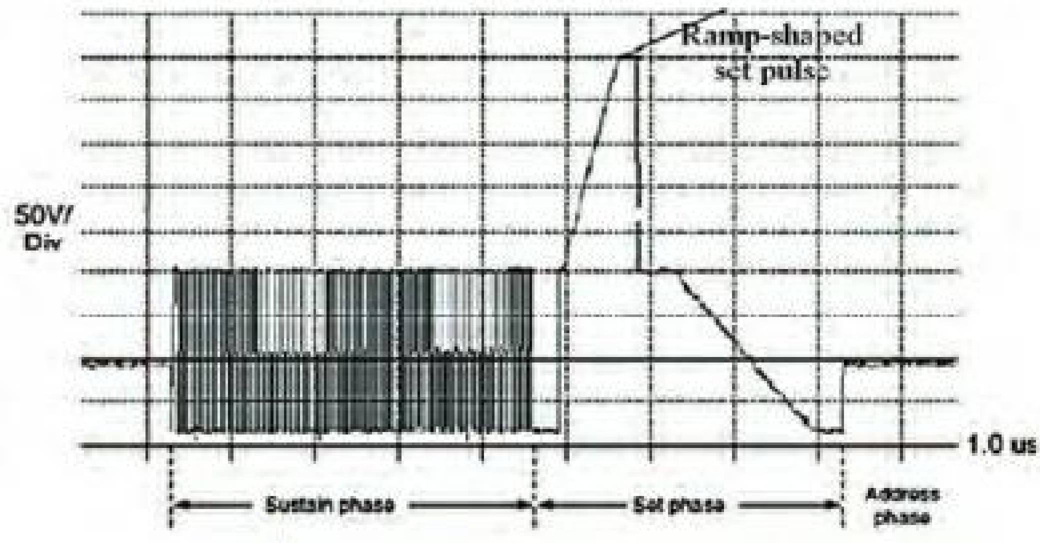
في الصور المظلمة، إنقاص عدد SFs يزود زمن أكثر من أجل فترة الإصدار أو التفريغ والتي تحسن قمة النصوع جاعلة المشاهد المظلمة أكثر وضوحاً. إنقاص مستويات التدرج الرمادي في الصور ذات الإضاءة المنخفضة لا يكون مميزاً من قبل العين البشرية. علاوة على ذلك، يساعد ترميز SF المتغير على المحافظة على استهلاك طاقة بتغيير صغير والذي يحسن الكفاءة ويقلل

متطلبات التبريد ويجعل من ذلك إمكانية الاستغناء عن استعمال مراوح التبريد. تستعمل تقنية أخرى من قبل مصنعين آخرين لتحسين نصوع الشاشة والتباين، وتتضمن بنيات الخلية العميقة Deep Cell Structures على شكل صندوق لزيادة سطح الفوسفور الفعال واستخدام مرشح اللون المباشر Direct Colour Filter لتقليل انعكاس الضوء المحيط. يمكن أيضاً تقليل انعكاس الضوء المحيط باستعمال أشرطة سوداء مطبقة على الزجاج الأمامي.

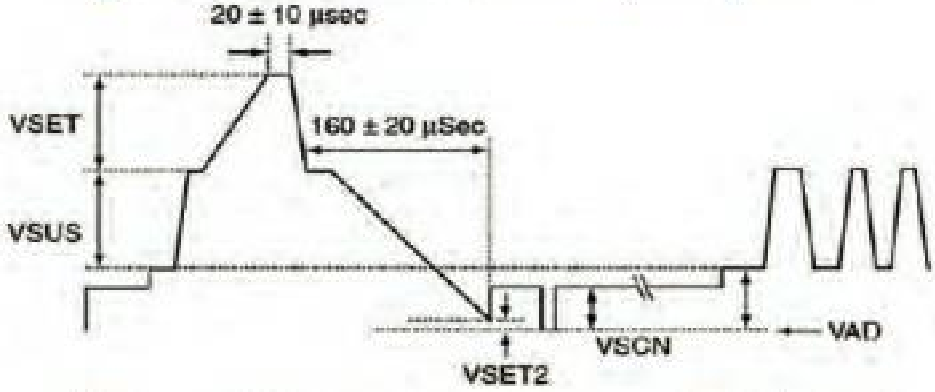
5- قيادة مستوى الأسود Black Level Drive

واحد من أهم العوامل في تصور أو إدراك الصور الطبيعية على شاشة التلفزيون هو التباين Contrast. والتباين هو الفرق بين مستوى الأسود والنصوع الأعظمي. ويمكن تحسين ذلك بواسطة زيادة قمة النصوع أو تخفيض مستوى الأسود. ينتج الإصدار الضوئي في شاشات البلازما عندما يحدث التفريغ. في حين يحصل تفريغ البلازما أساساً خلال فترة التثبيت أو الدعم أو المحافظة، وهناك تفريغ صغير آخر يحدث خارج مرحلة التثبيت. والمعنى الغالب لهذا يحدث من خلال الصعود العالي والجهد العالي لنبضة التحرير الأولي في بداية كل دورة من دورات تحرير– عنوان – تثبيت Set–Address–Sustain. ويكون تأثير هذا التفريغ هو إشعاع النصوع بشكل مشرق وواضح والمعرف باسم ضوء الطبعة الأولى Priming Light الذي ينبثق من الفوسفور ويجعل الأسود مائلاً قليلاً إلى الرمادي ويجعل صعوبة في الحصول على المشاهد المظلمة. إضافة إلى أن هذا يتكرر من أجل كل SF، حوالي عشر إلى اثني عشرة مرة في كل إطار، ويكون التأثير المتراكم برفع مستوى الأسود ومن ثم تخفيض معدل التباين. ويمكن تقليل تأثير نبضة العتق الأولي من خلال استخدام ميلان للنبضة Ramp-Shaped Pulse كما هو موضح على الشكل (8-24).
عندما يطبق ميلان ramp على أقطاب التثبيت والمسح، يحدث تفريغ ضعيف جدا من أجل فترة طويلة مولداً أشعة فوق بنفسجية قليلة، وهكذا يكون إشعاع أقل للفوسفور.
يجب أن يملك شكل نبضة التحرير في حدود درجات الانحدار ومستويات الجهد تحريراً أولياً دقيقاً ومطابقاً لمواصفات المصنعين والتي تكون الحدود ضمنها مضبوطة جداً. واحدة من هذه التخصيصات تكون موضحة على الشكل (8-25).

8

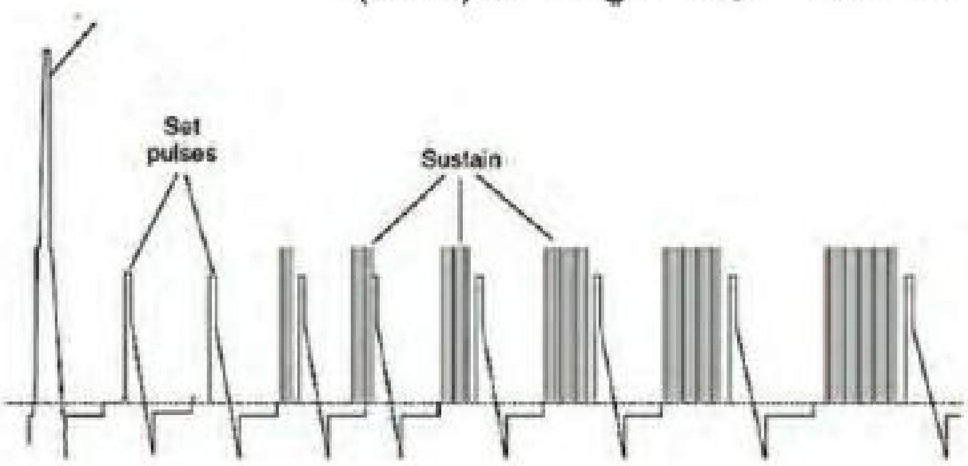


الشكل (8-24) شكل ميلان نبضة التحرير الأولي



الشكل (8-25) مواصفات انحدار نبضة التحرير الأولي

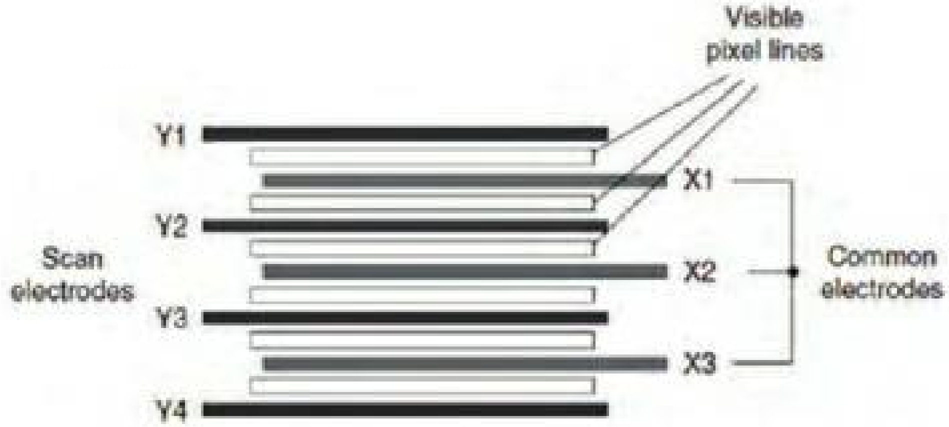
يمكن ضبط شكل نبضة الانحدار بواسطة متغيرين أو أكثر من الأدوات حسب الشركة المصنعة. سينتج عن إهمال التغيرات في شكل انحدار نبضة التحرير ضجيج على اللون في قسم أو كامل الصورة المعروضة ويتعلق ذلك بنمط وشدة التغيير. علامة نموذجية للضبط السيّئ في انحدار نبضة التحرير الأولي. وتستخدم تقنية أخرى معروفة باسم قيادة الأسود الأصلي Real Black Drive من قبل بعض المصنعين تعوض باستعمال نبضة تحرير أولية كبيرة على بداية كل SF ما عدا أول واحد. وأول SF يبدأ مع نبضة تحرير ذات مطال عادي عالٍ بينما تستعمل بقية SF نبضات تحرير ذات مطال أصغر كما في الشكل (8-26).



الشكل (8-26) قيادة مستوى الأسود الحقيقي الذي تستخدم فيه نبضة تحرير جهد عال أولية واحدة فقط من أجل كل مجموعة من الحقول الفرعية

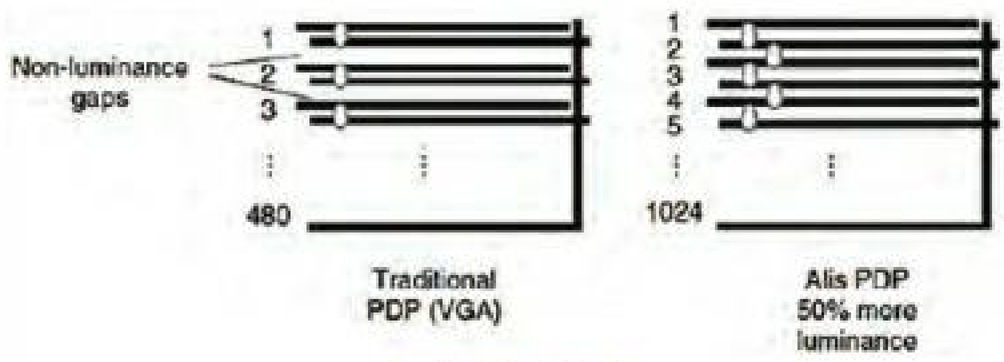
6- الإضاءة المتناوبة للسطوح Alternate Lighting of Surfaces

في بنية PDP التقليدية، تتعلق كل خلية بيكسل بقطبين: قطب المسح وقطب التثبيت. يحدث التفريغ بين هذين القطبين عندما تطبق نبضة التثبيت خلالهما. ويتبع ذلك أن كل خط من البيكسلات يتطلب شريطاً من الأقطاب. إضافة إلى أن زيادة دقة الشاشات، يتطلب زيادة عدد البيكسلات في السطر وكذلك عدد الخطوط، وتعيين خلايا البيكسل بشكل دقيق أكثر. أيضاً يرتفع عدد قيادات الأقطاب وهذا ما يزيد الكلفة. وهناك عيب آخر في البنية التقليدية وهي الفجوة بين أزواج القطب والتي لا يمكن استعمالها من أجل إشعاع الإضاءة. بينما تكون البنية ملائمة من أجل دقة شاشات البلازما VGA، لكنها بالتأكيد تكون غير عملية في شاشات الدقة العالية. لقد حدثت عدة تطورات في تركيبة خلايا البيكسل وشاشة البلازما من أجل تحسين المردود أو الكفاءة العالية للإضاءة وعامل التباين. وهذه تتضمن الإضاءة المتناوبة للسطوح Alternate Lighting of Surfaces (ALiS). ومع ALiS، يتشارك القطب Y بين قطبين من X كما في الشكل (8-27). ويتم ترتيب الأقطاب بمسافات متساوية، ويستخدم الفراغ بينهم كخطوط عرض أو إظهار وهذا ما يؤدي إلى مضاعفة الدقة بالنسبة لنفس العدد من الأقطاب.



الشكل (8-27) بنية تشاركية الأقطاب ALis

وهكذا تكون المناطق غير المضاءة بين أزواج الأقطاب في شاشات البلازما PDP التقليدية قد زالت كما هو في الشكل (8-28)، بحيث ترفع معدل الفتحة بحوالي 65% وتحسن الإضاءة بمقدار 50.



الشكل (8-28)

وهكذا كل قطب Y يكون متشاركاً مع قطبين من X، وحتى نضمن أن يكون كل خط بيكسل معنوناً ومفرغاً بشكل مستقل، يجب استعمال العنونة المتشابكة. أولاً تتم عنونة الحقول الفردية، خط فخط بواسطة التزويد بالطاقة لأزواج الأقطاب بترتيب متتالٍ: X1–Y1; X2–Y2; X3–Y3 وهكذا كما في الشكل (8-27). ويكون هذا متبوعاً من خلال مرحلة التثبيت التي فيها كل خلايا البيكسل التي تم اختيارها في الحقل الفردي تكون قد تفرغت. وتتكرر نفس العمليات من أجل الحقول الزوجية من خلال تزويد الطاقة لأزواج الأقطاب: X2–Y1; X3–Y2; X4–Y3 وهكذا تكون متبوعة بتثبيت الحقل الفردي. وعندها تتكرر كل العمليات من أجل كل SF بشكل مستقل. قيادة التشابك لشاشة PDP يلغي الحاجة لعملية التحويل من التشابك إلى المتتالي(I/P). ومع ALiS، يكون عدد الأقطاب المطلوب من أجل إعطاء عدد خطوط البيكسل هو نصف عدد الخطوط +1. بالمقارنة مع شاشات PDP التقليدية، تملك ALiS دقة أكبر، صورة متألقة أكثر، سعراً أقل، ضجيجاً أقل، حياة أطول إضافة إلى احترام الإضاءة لكل
خلية والتي تكون مخفضة إلى النصف، كما ينتج من التشابك وعدم الحاجة إلى التحويل من خلية المتشابك إلى المتتالي I/P.

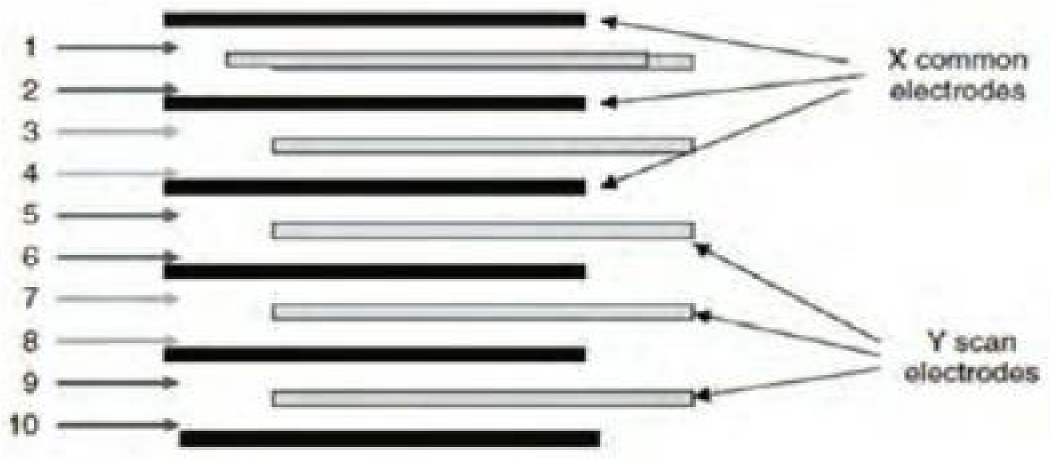
7- تحسين AliS Enhanced - ALiS

كما هو الحال في إعادة إنتاج الصور المتشابكة، تعاني ALiS من ارتعاش الخط داخل الإطار Intra-Frame. أيضاً الارتعاش مع ALiS يكون أقل بكثير عن المعتاد مع CRT، والأجزاء المتبقية منه يمكن التخلص منه مع (e-ALiS). والميزة البارزة في نوع شاشات ALiS الجديدة e-ALiS هو توافر حالة القيادة المتطورة. وحتى تكون تقنية ALiS مستخدمة في القيادة المتطورة، تكون الحاجة إلى التحكم بخطين من البيكسلات معاً وفي نفس اللحظة وبشكلٍ مستقل مع استعمال قطب واحد فقط. ويمكن جعل هذا ممكناً من خلال إدخال حواجز أفقية لفصل الخلايا إلى وحدات مستقلة والتي يمكن توقع شحن كل واحدة منها بشكل مستقل.

8- قيادة الحقل الثانوي رباعي المراحل 4-Phase Sub-Field Drive

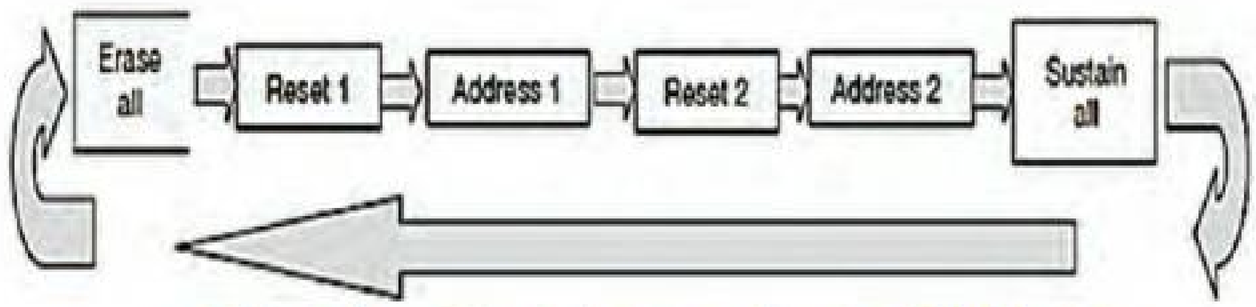
مع التقنية الجديدة e-ALiS، يكون العرض مقسماً إلى زوجين من الخطوط المرئية المتوضعة في مجموعتين: المجموعة الأولى تتضمن خطوط 2–1، 6–5 ، 10–9 وهكذا، والمجموعة الثانية تتضمن خطوط 4–3، 8–7، 12–11 وهكذا، شكل (8-29).

8



الشكل (8-29) Alis المحسنة أو e-ALis

تستعمل دورة قيادة المراحل الأربع 4-phase: محو Erase، شرط مسبق أو إعادة التنضيد Pre-Condition (or Reset)، العنوان Address، التفريغ Discharge. يبدأ التسلسل التالي وفي نفس اللحظة نبضة محو X–Y إلى كل الخطوط والبيكسلات شكل(8-30).



الشكل (8-30) تعاقب أربع مراحل لقيادة SF من أجل e-ALis

وتُتبع هذه من خلال مرحلة عمل التكييف أو الشرط مسبق Pre-Conditioning لتحرير أولي لخطوط المجموعة الأولى حتى تكون جاهزة لمرحلة العنونة Addressing. ويتم عمل التكييف المسبق بواسطة تطبيق نبضة تنضيد مشتركة (Reset 1) على أقطابY، بينما تطبق في نفس الوقت نبضة إلى أقطاب X متضمنة ضمن المجموعة الأولى، خطاً فخط. ويحصل تفريغ صغير بحيث تكون شحنة الجدار قبل التكييف صغيرة. وتكون هذه متبوعة من خلال مرحلة العنوان التي تكون فيها خلايا بيكسل التكييف الأولي معنونة خط فخط ومرمزة لتكن بحالة تشغيل ON أو قطع OFF. ويلي ذلك المجموعة الثانية أي أزواج الخط (3–4، 7–8، 11–12، etc) ويكون التكييف المسبق وتعنون بطريقة مشابهة. حالما تكون المجموعتان معاً لأزواج الخط معنونة والخلايا مختارة من أجل التفريغ، تطبق نبضة التثبيت لتفرغ كل الخلايا المختارة في نفس اللحظة. وعندها تتكرر العملية من أجل SF اللاحق وهكذا. هكذا إذاً، عندما يستخدم التشابك في مرحلة العنوان، يكون التفريغ أو انبعاث الضوء متخلصاً من ارتعاش الخط في نفس الوقت وبشكل كامل.

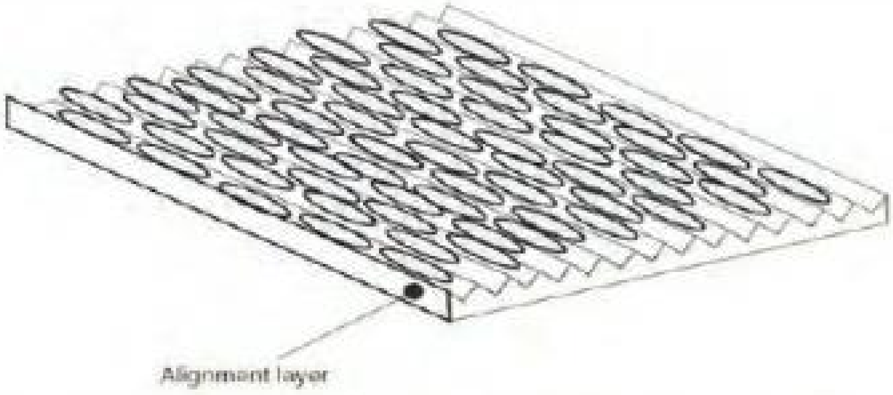
8-8 شاشة الكريستال السائل Liquid Crystal Display(LCD)

استعملت وحدات إظهار الكريستال السائل (LCD) لإعادة إنتاج الصورة المتحركة على أنها واحدة من أكثر شاشات العرض المسطحة شعبية. مثل كل شاشات العرض المسطحة، تستعمل (LCDs) بنية مصفوفة التي يكون فيها العنصر الفعال هو الكريستال السائل(LC)، وتشكل خلية بيكسل وتكون في مكان تقاطع اثنين من باصات الأقطاب الكهربائية. إذاً، ما الكريستال السائل (LC)؟ الكريستال السائل ليس بكريستال وليس بسائل، حيث تكون له خصائص مثل الكريستال وأخرى مثل السائل. هذه الميزة كنتيجة لجزيئات الكريستال السائلة المتطاولة نسبياً وبنيتها. والكريستال السائل عبارة عن مواد طبيعية. يكون الكريستال السائل المستخدم في شاشات العرض عبارة عن مزيج من عدة مركبات ويتم صنعها من خلال مزج هيدروكربونات متبلورة Biphenyl, Cyclohexane، وملح عضوي Ester وما شابهه.

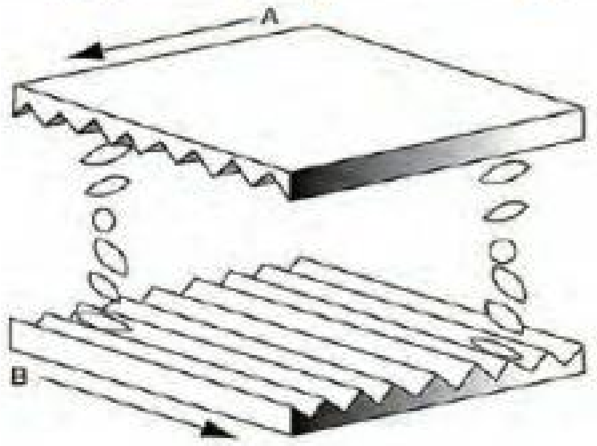
1-8-8 الاستقطاب Polarization

الضوء موجة كهرومغناطيسية (EM) عرضية وتكون مكونة من حقل كهربائي وحقل مغناطيسي. يشكل الحقلان زاوية قائمة فيما بينهما وينتقلان بسرعة الضوء. في الموجة الكهرومغناطيسية، يحدد الحقل الكهربائي استقطاب الموجة: إذا كان الحقل الكهربائي شاقولياً فإن الموجة تكون مستقطبة عمودياً: Vertically polarized or p-polarized وفي المقابل إذا كان الحقل الكهربائي أفقياً قيل أن الموجة مستقطبة أفقياً: Horizontally polarized or s-polarized يكون الضوء العادي القادم من الشمس أو أي مصدر ضوئي مثل المصباح Lamp غير مستقطب. ويحتوي معاً على الاستقطاب الشاقولي والأفقي. ويمكن جعل الضوء مستقطباً من خلال تقليل الاستقطاب الشاقولي أو الأفقي أو حذفه كلياً من خلال مرشح استقطاب لحظي، وقد استخدم هذا النموذج في مواد استقطاب النظارات الشمسية.

إذا تم حذف الاستقطاب الأفقي فيصبح الضوء مستقطباً شاقولياً والعكس بالعكس. وهذا هو المبدأ البسيط المستعمل في التحكم بالنصوع أو إضاءة خلية الكريستال السائل LC.



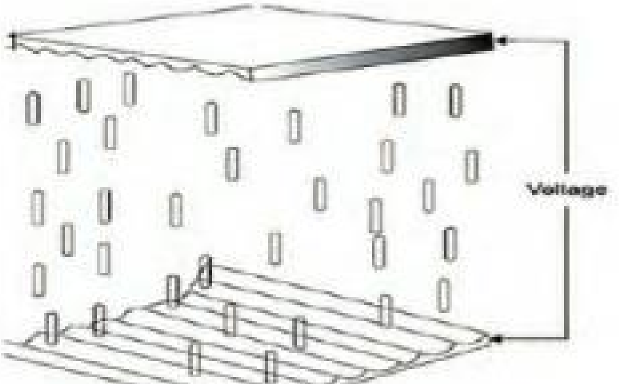
الشكل (8-31) اصطفاف جزيئات LC على طول أخاديد رفيعة محفورة على طبقة زجاجية



الشكل (8-32) الكريستال السائل Twist-Nematic (TN) والالتفاف بزاوية القائمة

تشير الجزيئات على طول الطبقة العليا إلى اتجاه A والتي تكون في الطبقة السفلى إلى اتجاه B وهذا يجبر جزيئات الكريستال السائل على الاصطفاف وترتيب نفسها على شكل لولبي أو حلزوني. ويكون للشكل الحلزوني تأثير على التفاف الموجة الكهرومغناطيسية أي موجة الضوء بالمرور خلالها بزاوية قائمة. هكذا، إذا كان الضوء مستقطباً عمودياً فسوف يجبر في مثل هذا الكريستال، وسوف يعاني من دوران أو التفاف بمقدار 90^o ويصبح مستقطباً أفقياً.

على أية حال، ما هو خاص حول LCs يكون فيما لو طبق حقل كهربائي عليه شكل (8-33)، فيبدأ البناء الحلزوني بالانقطاع أو التوقف ومعه استقطاب الضوء وينتج التفاف أصغر من العادي الذي هو 90^o. يحدد مستوى الجهد مدى التوقف أو الزيادة في الالتواء. فإذا كان الجهد مرتفعاً بشكل كافٍ، في حوالي 8V، وطبق، فإن الالتواء سيزول بشكل نهائي.



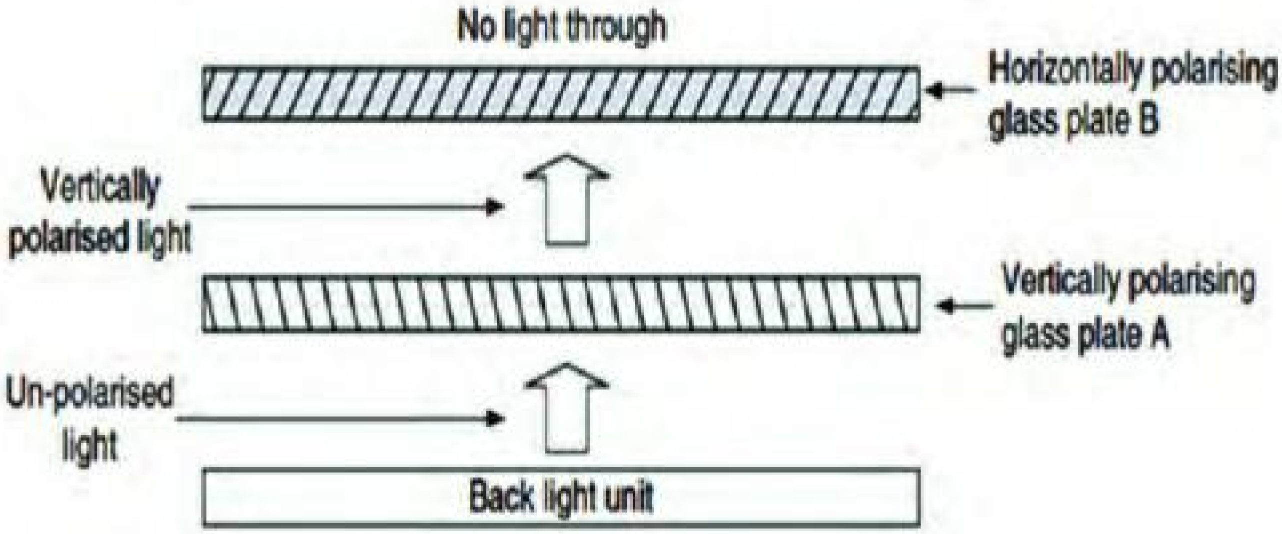
الشكل (8-33) إعادة ترتيب جزيئات الكريستال TN وإزالة الالتواء عند تطبيق جهد عليها

8-8-2 الانعكاس والنقل Reflective and Transmissive

إن الكريستال السائل يكون غير مصدر للضوء، لذا تكون التقنية غير مشعة non-emissive ولذلك فسوف لن تعطي أو تبعث أي توهج كما هي الحال في شاشة أنبوب الأشعة المهبطية (CRT) أو البلازما. ولذلك تكون الحاجة إلى مصدر ضوء خارجي والذي يمكن أن يزود بطريقتين لنموذجين من شاشات LCD: الانعكاس Reflective والنقل Transmissive. في النوع العاكس، يتحكم التغيير في تركيبة الجزيئات بالضوء المنعكس، بينما في النوع الناقل يتحكم بالضوء المار من خلالها. والعاكس يتعلق بالضوء الخارجي أو المحيط من أجل نصوعه بينما الناقل يملك ضوءاً خلفياً خاصاً به ولا يتعلق بالضوء المحيط. ولهذا السبب، يكون النمط الناقل أكثر انتشاراً من بين الاثنين. ومن جهة أخرى، يتحكم الجهد عبر الكريستال السائل بالنصوع.

8-8-3 شاشات الكريستال السائل TN الناقلة The TN Transmissive LCD

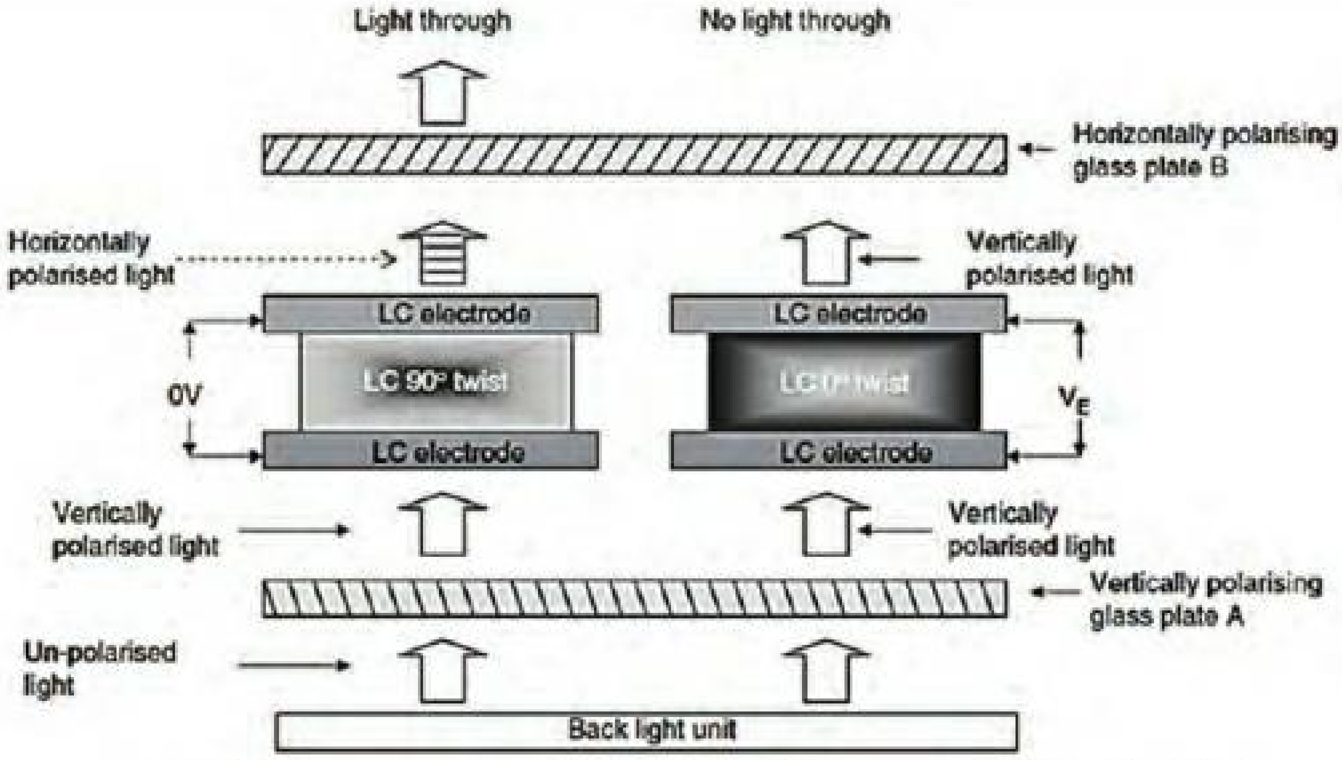
لنعتبر طبقتين زجاجيتين بمرشحي استقطاب مختلفين، وكل منها موضوعة بعكس الأخرى مع وحدة ضوء خلفية كما هو مبين في الشكل (8-34).



الشكل (8-34) إيقاف الضوء من خلال مرشحين باستقطابين مختلفين

تسمح الطبقة A فقط للضوء المستقطب عمودياً بالمرور من خلالها، بينما الطبقة B تسمح فقط للضوء المستقطب أفقياً بالمرور من خلالها. تأثير الطبقتين الزجاجيتين يكون بمنع الضوء غير المستقطب الصادر عن الضوء الخلفي بشكل كامل.

الآن، لنعتبر نفس التركيبة مع وجود الكريستال السائل بين طبقتين زجاجيتين مستقطبتين كما هو موضح على الشكل (8-35).



الشكل (8-35) التحكم بكمية الضوء من خلال تطبيق جهد على الخلية LC

الضوء غير المستقطب القادم من الإنارة الخلفية يمر من خلال الطبقة A، ويصبح مستقطباً عمودياً ويذهب من خلال LC، التي تكون دون أي جهد مطبق عليها، ويجبر الالتفاف بمقدار 90^o على تغيير الاستقطاب من الشاقولي إلى الأفقي الذي يمر من خلال الطبقة B ودون أي إعاقة. الآن، إذا تم تطبيق جهد عبر LC، سيزال الالتفاف بمقدار 90^o ويمنع الضوء من المرور. إذا طبق جهد أصغر، سيكون الالتفاف بزاوية أصغر من 90^o خلال LC وشدة ضوء أقل سوف تظهر على الجانب الآخر. وهكذا، يحدد الجهد المطبق درجة زاوية التفاف LC، وبالتالي يتحكم في شدة الضوء الذي يظهر على الجانب الآخر، ويمكن أن يحصل تدرج الرمادي grayscale من خلال تغيير الجهد المطبق خلال LC.

8-8-4 الأبيض العادي والأسود العادي Normally White and Normally Black

يمكن استخدام شاشات إظهار الكريستال السائل بطريقتين مختلفتين: الأبيض الطبيعي Normally White أو النصوع، والأسود العادي Normally Black أو (الظلام). الأول يسمح للضوء الخلفي بالمرور خلالها بينما الثاني يمنع أو لا يسمح للضوء الخلفي بالمرور عندما يكون الجهد عبر الكريستال السائل LC صفراً.

وتكون البنية التي تستخدم الضوء الأبيض الطبيعي في LCD ذات انتشار واسع، أما شاشات الكريستال السائلة LCD التي تستخدم الأسود الطبيعي تحتاج فقط إلى طبقة استقطاب واحدة.

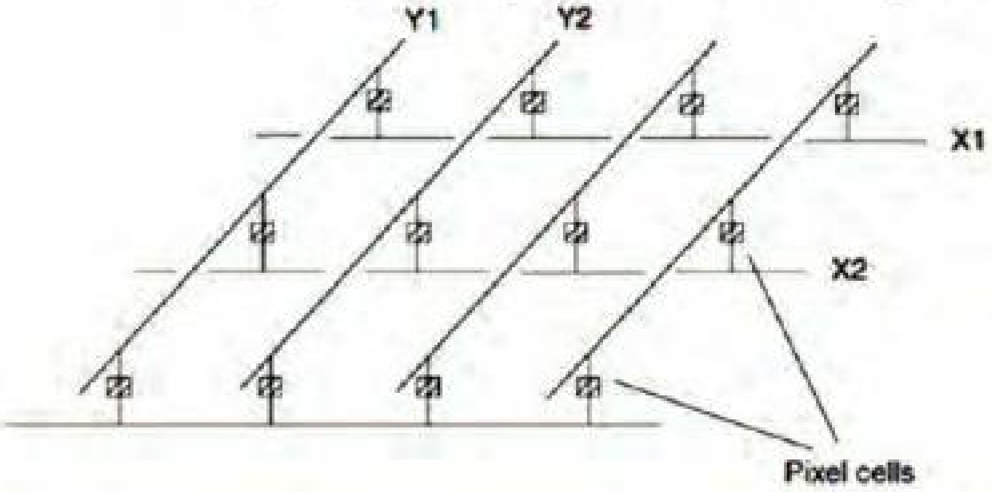
وتوجد العديد من أنواع الخلايا TNLC التي تتعلق بزاوية الالتفاف والتي تخضع لها الجزيئات. في النموذج البسيط من TN، تلتف الجزيئات بمقدار 90^o وتؤدي إلى نقص في التباين عند استخدامها

8

في الشاشات الكبيرة. وتملك أوتاد الالتواء الممتازة Super Twist - Nematic (STN) جزيئات يمكنها أن تدور بزوايا من 180^o وحتى 260^o من أجل تحسين معدل التباين Contrast Ratio. وأخيراً، أوتاد الالتواء الممتازة الرقيقة Film Super Twist-Nematic (FSTN) والتي يمكن أن تلتف جزيئاتها بمقدار 360^o. وتستخدم هذه من أجل شاشات LCDs ذات الجودة العالية جداً في النوع الأبيض العادي والأسود العادي.

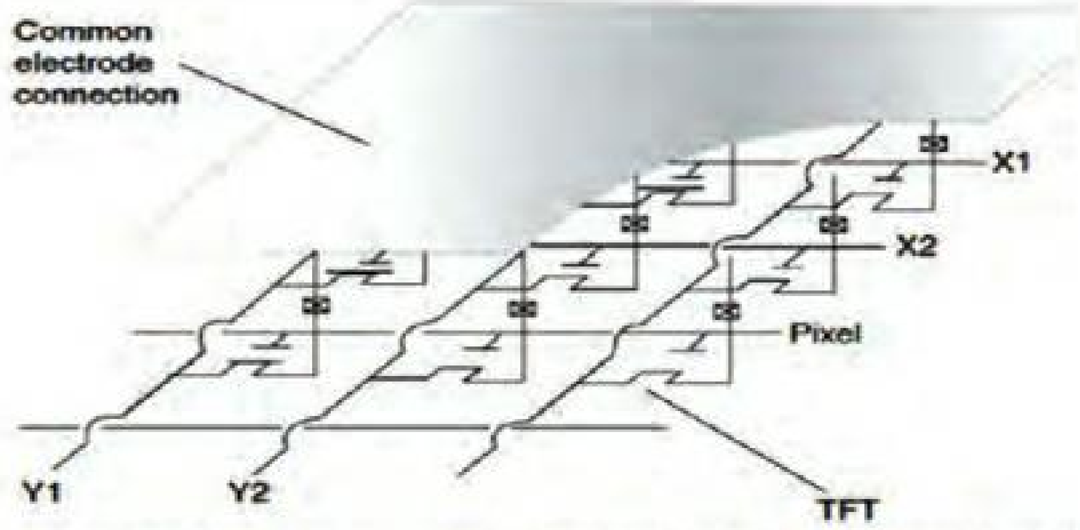
8-8-5 مصفوفة شاشات الكريستال السائل LCDs الفعالة وغير الفعالة Passive- and Active-Matrix LCDs

توجد تقنيتان لمصفوفات LCDs: المصفوفة الفعالة LCD (AMLCD) والمصفوفة غير الفعالة LCD (PMLCD). في المصفوفة غير الفعالة PMLCD، تعنون البيكسلات مباشرة ودون أن تتضمن أدوات تبديل في العملية كما هو مبين في الشكل (8-36).



الشكل (8-36) مصفوفة غير فعالة لشاشات الكريستال السائل PMLCD

يجب أن يكون الجهد الفعال المطبق على LC هو متوسط نبضات جهد الإشارة وعلى أزمنة إطارات متعددة، والتي تنتج استجابة بطيئة في الزمن أكبر من 150 ms وتخفيضاً في معدل التباين الأعظمي Maximum Contrast Ratio. وتنتج كمية العنونة في PMLCD أيضاً نوعاً من التداخل الزيغي Crosstalk يؤدي إلى ضبابية وغير وضوح في الصورة، لأن البيكسلات غير المختارة تكون مقادة خلال مسار جهد الإشارة الثانوي. وهذا ما يضع حداً في عدد البيكسلات التي يمكن أن تستخدم في شاشة العرض، وبناءً عليه محدودية على الدقة الأعظمية. في شاشات الكريستال ذات المصفوفة الفعالة AMLCDs، من جهة تستعمل أداة تبديل لتطبيق الجهد عبر LC كما في الشكل (8-37)، ومن هنا يصبح من الممكن الحصول على زمن استجابة أفضل. ومن جهة المغايرة إلى PMLCDs، النموذج الفعال AMLCDs، لا يملك محدودية محددة في عدد البيكسلات، ووجود انخفاض في مشاكل تداخل الزيغ crosstalk.



الشكل (8-37) مصفوفة فعالة لشاشات الكريستال السائل AMLCD

وتوجد عدة أنواع من AMLCD تتعلق بنوع أداة التبديل المستعملة. والأغلب يستخدم ترانزستور مصنوع من أفلام رقيقة متراكمة، والتي تتفق مع تسمية ترانزستورات الفيلم الرقيق Thin-Film Transistors (TFTs). وتكون المواد نصف ناقلة TFT الأكثر انتشاراً مصنوعة من السيليكون غير المتبلور amorphous silicon (a-Si). وباستعمال السيليكون غير المتبلور a-Si TFTs يمكن تصنيع منطقة كبيرة باستعمال قاعدة زجاجية في درجة حرارة منخفضة (300–400°C).

وهناك تقنية بديلة من TFT، تستخدم السيليكون البولي كريستالين polycrystalline silicon، العادي المعرف باسم polysilicon أو p-Si وتكون مكلفة بالتصنيع وصعبة التصنيع خاصة من أجل شاشات العرض الكبيرة. تقريباً، كل شاشات TFT LCDs تكون مصنوعة من a-Si لأنها تقنية اقتصادية ومتوافرة، ولكن حركية الإلكترون في p-Si TFT تكون أفضل 100 مرة من a-Si TFT. وهذا ما يجعل من p-Si TFT مرشحاً جيداً لمصفوفة متضمنة قيادات متكاملة، والتي تكون محببة بالاختيار من أجل الصغر، والإظهار بدقة عالية مثل المشاهدة لمشهد محدد وأجهزة الإسقاط.

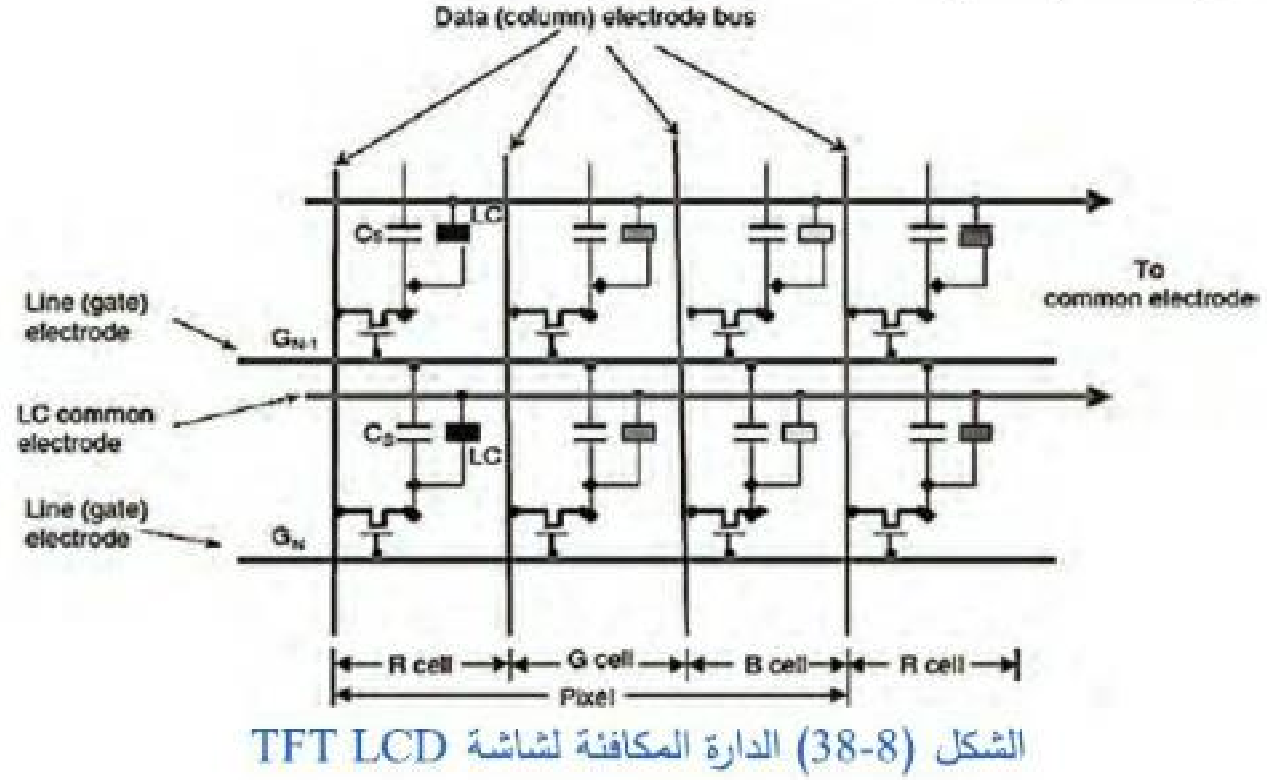
8-8-6 قيادة خلية TFT Cell Drive TFT

في شاشات TFT LCD، يزود الترانزستور للتبديل من أجل كل خلية بيكسل كما هو مبين في الشكل (8-38). يكون جانب واحد من كل خلايا الكريستال السائل LC موصلاً إلى TFT مستقلاً أو مفرداً واحداً، بينما الجانب الآخر يكون موصلاً إلى قطب مشترك والذي يصنع من مادة شفافة أكسيد قصدير الإنديوم Indium Tin Oxide (ITO). ويكون هذا ضرورياً من أجل إعطاء معدل فتحة عالٍ Aperture Ratio. ومعدل الفتحة هو نسبة المنطقة الشفافة إلى المنطقة غير الشفافة في الشاشة.

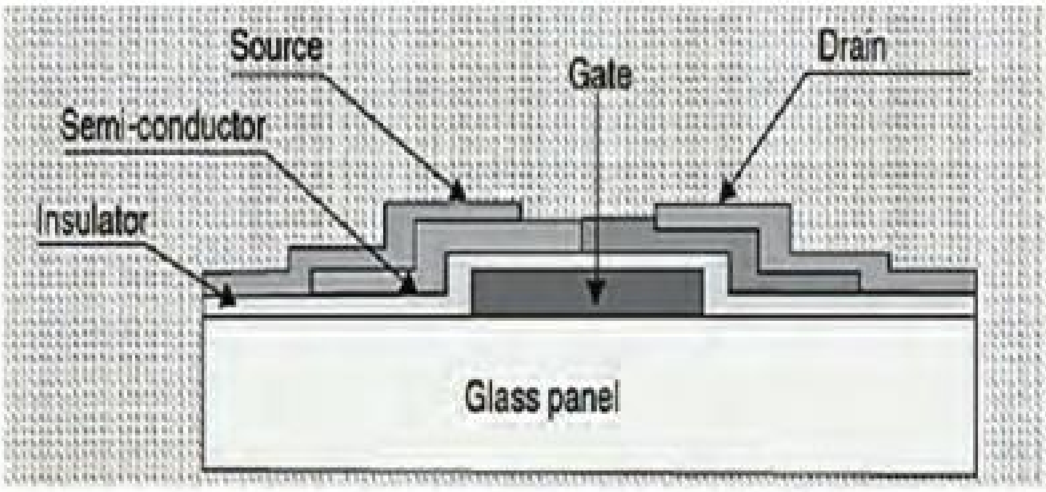
خلافاً لما هو عليه في CRT الذي يؤخذ فيه بعين الاعتبار استمرارية الفوسفور من أجل استمرار

إضاءة الصورة حتى بعد أن تتحرك الحزمة الإلكترونية لمسح خط آخر، في تطبيقات الشاشة المسطحة، لا يوجد مثل هذه الاستمرارية وتكون إعادة إنعاش البيكسل لإنتاج الحركة الطبيعية في الصورة صعبة مع زيادة عدد البيكسلات. من هنا كانت الحاجة إلى ذاكرة من أجل خلية البيكسل. ومن أجل هذه الغاية تستخدم الشحنة على مكثف التخزين CS كما هو مبين في الشكل (8-38). تحوي كل خلية عادة ثلاثة بيكسلات ثانوية (RGB) وتسمى بالخلايا. وتتضمن قيادة كل خلية للكريستال السائل LC من خلال عمل TFT كمفتاح. وتتوضع كل LC بين قطبين أو إلكترودين. واحد من الأقطاب يكون موصلاً إلى TFT وهو إلكترود المصدر Source Electrode والآخر يذهب إلى الكترود مشترك Common Electrode.

ويتم مسح شاشة TFT-LCD خطاً فخطاً. ويكون اختيار كل خط حسب نبضة VSEL إلى باص قطب أو بوابة الخط Line (or Gate) Electrode Bus. وحالما يتم اختيار الخط، فإن خلايا البيكسلات على طول ذلك الخط تكون قد عنونت وحررت مستويات إضاءتها من خلال الجهد المطبق من قيادة المنبع إلى بياناتها الموافقة والذي يعرف أيضاً باسم قطب المنبع أو العمود Source or Column Electrode. يقوم قائد المنبع بتزويد مستوى الجهد المرغوب والمسمى بجهد قياس أو تدرج الرمادي Grayscale Voltage ليقدم قيمة البيكسل، وبمعنى آخر إضاءة خلية البيكسل. يكون مكثف التخزين CS مشحوناً، وتحتفظ هذه الشحنة بمستوى الإضاءة لخلية البيكسل بينما تكون بقية الخطوط في حالة مسح. وعندما تكون كل الخطوط قد مسحت وكل خلايا البيكسل قد خوطبت أو عنونت، تتكرر العملية من أجل الإطار اللاحق ويتم إنعاش أو تركيب الصورة. وفي الشكل (8-39) نبين مقطعاً عرضياً في TFT.



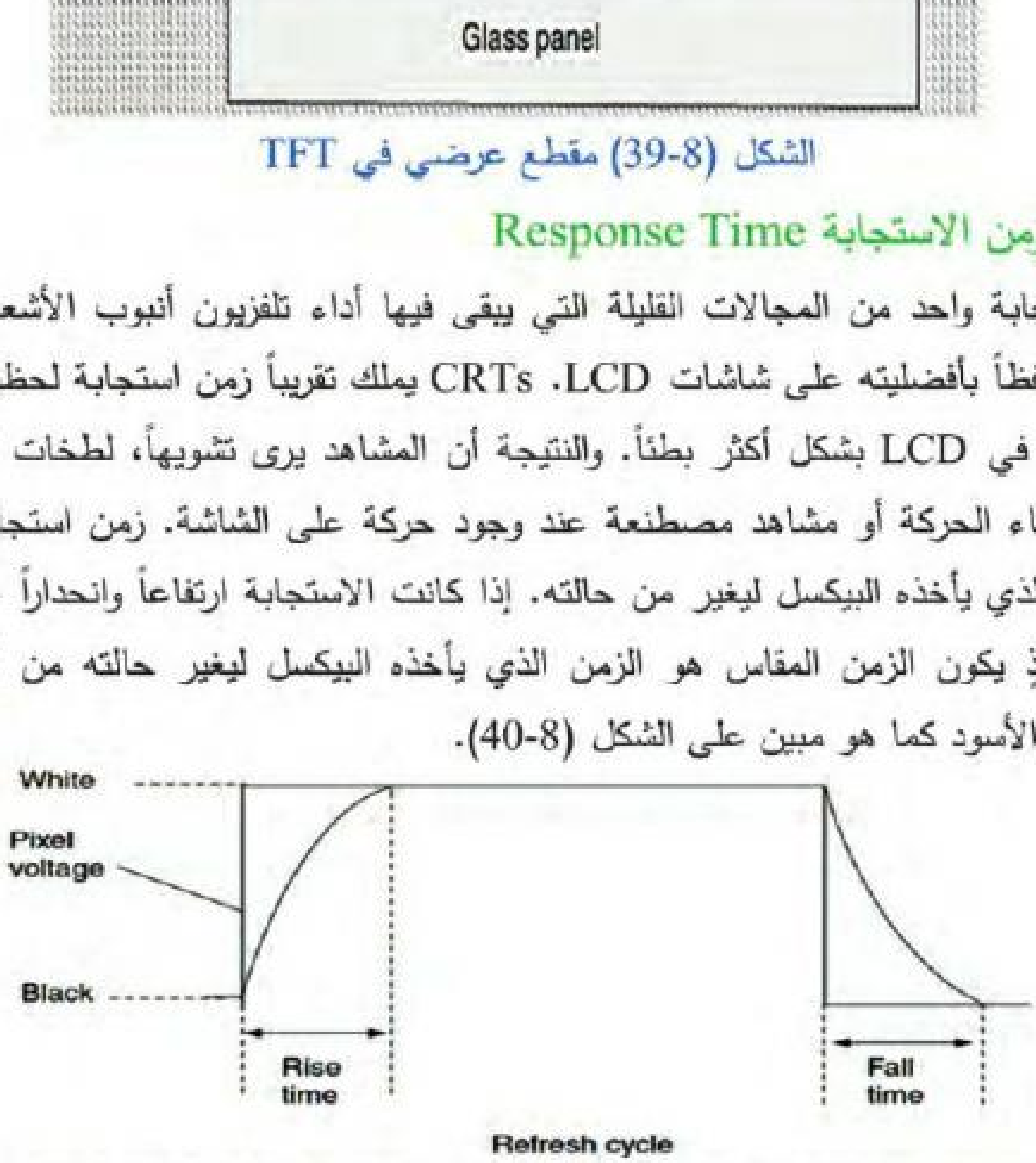
الشكل (8-38) الدارة المكافئة لشاشة TFT LCD



الشكل (8-39) مقطع عرضي في TFT

8-8-7 زمن الاستجابة Response Time

زمن الاستجابة واحد من المجالات القليلة التي يبقى فيها أداء تلفزيون أنبوب الأشعة المهبطية CRT محتفظاً بأفضليته على شاشات LCD. CRTs يملك تقريباً زمن استجابة لحظياً للبيكسل، بينما يصل في LCD بشكل أكثر بطئاً. والنتيجة أن المشاهد يرى تشويهاً، لطخات أو وضوحاً غير تام أثناء الحركة أو مشاهد مصطنعة عند وجود حركة على الشاشة. زمن استجابة البيكسل هو الزمن الذي يأخذه البيكسل ليغير من حالته. إذا كانت الاستجابة ارتفاعاً وانحداراً rise-and-fall، عندئذٍ يكون الزمن المقاس هو الزمن الذي يأخذه البيكسل ليغير حالته من الأسود إلى الأبيض ثم الأسود كما هو مبين على الشكل (8-40).

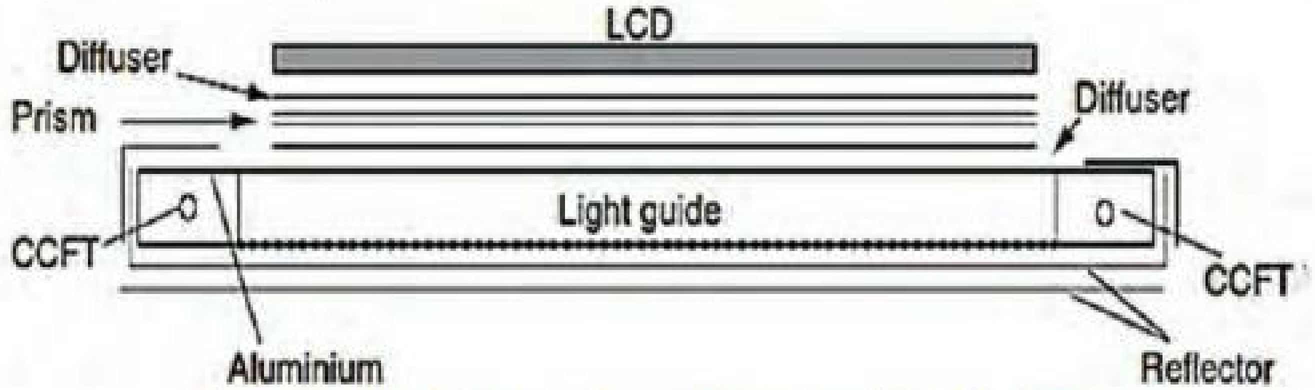


الشكل (8-40) استجابة زمن الارتفاع وزمن الانحدار TrTf لخلية LC

8-8-8 مجموعة الإضاءة الخلفية The Backlight Assembly

يوجد نموذجان من أشكال الإضاءة الخلفية: النمط الموجه Guided Type من أجل شاشات 20 in أو أقل، والنمط المباشر Direct Type من أجل أحجام الشاشات الكبيرة. وكلاهما يستعمل أنابيب فلوريسانت مهبطية باردة Cold Cathode Fluorescent Tubes (CCFT) وذلك بسبب قلة استهلاك الطاقة وقلة التكلفة. إن النوع الموجه يكون رقيقاً ومدمجاً لكنه يعاني من البنية المعقدة والمردود الضوئي المنخفض. وبالمقارنة، نجد أن النمط المباشر يكون ذا بنية سميكة ولكن تركيبه

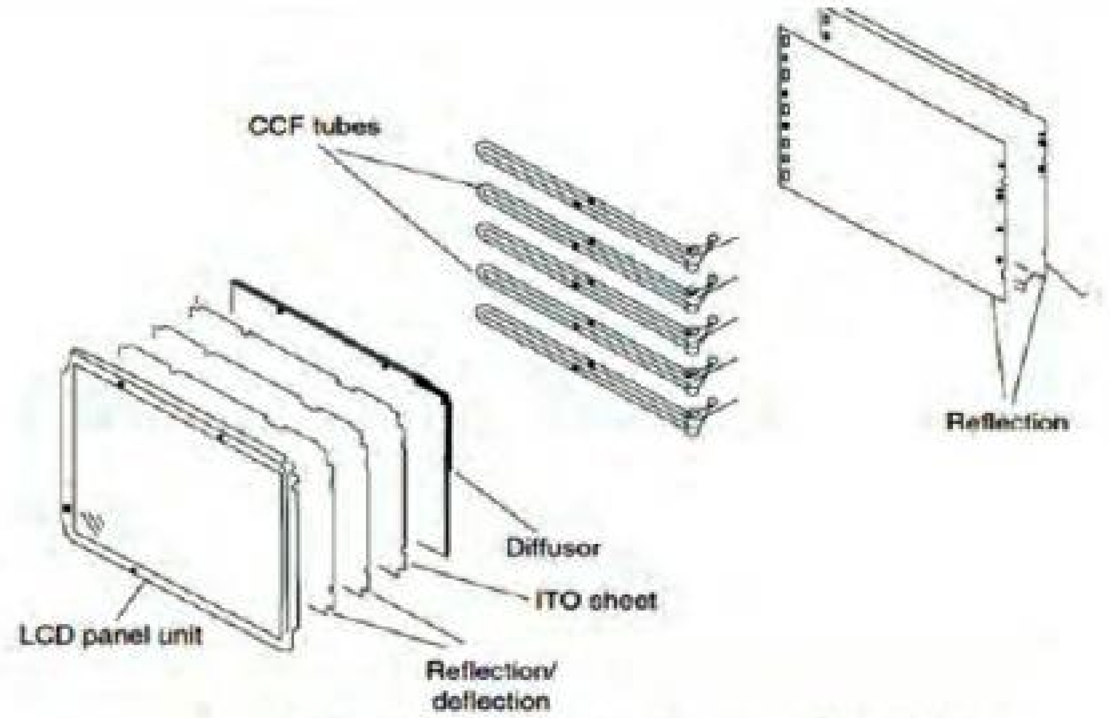
بسيط إضافة إلى مردود ضوئي عالٍ. تتضمن مجموعة النمط الموجهCCFT واحداً يكون في كل جانب من الشاشة مع دليل ضوئي Light Guide، وعاكساً Reflector خلف الضوء مع موشور صغير أو أكثر Micro Prisms وناشراً Diffusers واحداً أو أكثر في مقدمته الشكل (8-41).



الشكل (8-41) مجموعة الإنارة الخلفية (نمط دليل الضوء)

يرتكز دليل الضوء على مادة ميثاكريلات Methacrylate وتستعمل لتوجيه الضوء خلال الطبقات. يكون العاكس في خلف الشاشة ويستخدم لتحسين انعكاس الضوء. ويصنع من مادة تدعى بوليثلين Polyethylene (PET). تقوم طبقة الناشر بوظيفتين: لنشر وتوازي الضوء لجعله على التوازي وبشكل منتظم. باستعمال نفس المادة PET كعاكس، يحسن الناشر من النصوع بمقدار 20%. ويكون الضوء من الناشر على التوازي من خلال طبقة الموشور الصغير التالية والتي تحسن النصوع بمقدار 40%. تملك مجموعة الضوء المباشر Direct Light أكثر من لمبتين كما هو موضح على الشكل (8-42). تستعمل نفس الطبقات كما في نمط الضوء الموجه وتؤدي نفس الأعمال. يستعمل ناشر الضوء المباشر لنشر الضوء ولتجنب مشاهدة الضوء الخلفي.
يوصل لوح أكسيد قصدير الإنديوم الشفاف (ITO) إلى الأرض ويستعمل من أجل ترشيح الضجيج الناتج من اللمبات. عند إصلاح مجموعة الإضاءة الخلفية، يجب أخذ العناية بضمان وضع الطبقات في ترتيبها الصحيح إضافة إلى التوجيه بطريقة أخرى يمكن أن يَظهر نموذج تخطيطي دائم على الشاشة. وهناك نقاط أخرى يجب الانتباه إليها عند إصلاح شاشة LCD وتتضمن المحافظة على السطوح نظيفة وتفادي خدش سطوحها، الحفاظ على LCD جافة لأن الماء ممكن أن يحدث قصراً كهربائياً وأكسدة، تفادي تغيرات درجة الحرارة السريع مثل العرق والثلج يمكن أن يسبب عدم التطابق وعمل سيّئ، تجنب تفريغ الكهرباء الساكنة من خلال ضمان تأريض الجسم الخاص قبل استخدام LCD ولا تشغل LCD من أجل زمن طويل مع نفس النموذج لأن مثل هذا يسبب إصراراً في الصورة الذي يمكن أن يؤدي إلى عطل دائم.

8



الشكل (8-42) مجموعة الإنارة الخلفية (نمط الضوء المباشر)

8-9 مقارنة بين شاشات البلازما وشاشات الكريستال السائل

- شاشات PDP تنتج ألواناً طبيعية أقرب إلى الواقع من LCD.
- في شاشات PDP زمن الاستجابة أسرع من LCD وبالتالي فهي مناسبة لمشاهدة الصور السريعة.
- في الأماكن الكبيرة تبدو LCD أنصع من PDP ولكن عند المقارنة في المنزل فإن PDP لها صورة انصع وأوضح.
- PDP مريحة للعين البشرية أكثر من LCD عند النظر لفترة طويلة.
- عند مشاهدة فيلم فإن استهلاك PDP للطاقة نصف ما تستهلكه LCD تقريباً.
- زوايا الرؤيا لشاشات PDP أكبر من LCD بكثير.
- العمر الافتراضي لشاشات LCD أكبر من عمر PDP.
- سعر PDP أرخص من LCD.

8-10 معايير البلازما و LCD

1-التباين: هو الفرق بين أعلى درجة للون الأبيض وأعلى درجة للون الأسود، واستطاعت البلازما أن تتفوق طويلاً على LCD، ووصل الفارق إلى درجات مرتفعة لقدرتها الكبيرة على إظهار اللون الأسود، وكانت LCD يأتي فيها اللون الأسود مائلاً إلى الرمادي، لكن الأجيال الحديثة من شاشات LCD تغلبت على هذه المشكلة وأصبحت الفوارق متقاربة.

2-شدة اللون: تتفوق شاشات LCD على البلازما في إظهار الألوان بأكثر نقاوة وشدة.

3-سرعة الاستجابة: تقاس بالميلي ثانية 1 ميلي ثانية = ثانية مقسومة على 1000، وعندما تكون الاستجابة بطيئة تقاس بالميلي ثانية تكون الشاشة عاجزة على مجاراة المشاهد السريعة كأفلام الحركة مثلاً وتحدث انفصالات للمشهد وتوقفات للصورة وتربعت البلازما على الريادة في هذا المعيار ووصلت سرعة استجابتها إلى أقل من 7 ميلي ثانية، في أوقات تراوحت فيها LCD بين 16 و 25 ميلي ثانية، لكن اليوم تمكنت من الوصول إلى 2 ميلي ثانية في شاشات التلفزيون وأقل من ذلك في شاشات الكمبيوتر.

4- زاوية الرؤيا: بفضل اعتماد البلازما على الإضاءة الذاتية لا تفقد صورها الجودة مع النظر إليها من أماكن مائلة واستطاعت أن تصل درجة زاوية الؤيا لديها إلى 160 درجة في وقت كانت تعاني فيه LCD من فقدان جودة صورها عند الابتعاد عن الزاوية 90، لكن اليوم تمكن المصنعون من التغلب على هذا المشكلة وأصبحت الزاوية تقارب 180 درجة ولا فرق بين الاثنين.

5- العمر ونصف العمر: يرتبط عمر البلازما بجودة مصابيحها الذاتية التي تدخل بعد 25 ألف ساعة عمل إلى نصف عمرها فتضعف إضاءتها وتتأثر بذلك جودة الصورة، ولا يمكن استبدال هذه المصابيح وهو ما يجعل حياة البلازما تنتهي عند ذلك. أما LCD فيمكن استبدال مصابيحها الخلفية التي يقدر عمرها بـ 60 ألف ساعة عمل وهو ما يجعل حياة LCD أطول.

6- نسبة الإشعاع: تطلق البلازما نسبة إشعاع أكبر من LCD لكنها أقل من نسبة إشعاع شاشة التلفزيون العادي RCT.

8-11 شاشات LED

إن تلفزيونات LED TV هي بالأساس شاشات الكريستال السائل LCD، ولكن تقنية الديود المضيء تستخدم فيها لتعزيز السطوع وتقديم إضاءة خلفية فيها. وتضاء شاشات الكريستال السائل الاعتيادية بضوء فلورسانت، وينتج عن ذلك ضعف في دقة الشاشة عند عرض اللون الأسود والألوان القاتمة عامة، لأن ضوء فلوريسانت يبقى مضاءً طوال الوقت ليسطع في مناطق قاتمة .ينتج عن ذلك صور أقل حدة مما تقدمها شاشات البلازما، ما يتقيد طيف البلازما الضيق بالألوان المحدودة التي يمكنه إنارتها، ويجري تحسين جودة شاشات الكريستال السائل باستخدام مجموعة من مصابيح الديود المضيء لتعزيز الصورة.

وهناك طريقتان لإنجاز ذلك في هذه الشاشات، وتسمى الشاشات التي تعتمد على الطريقة الأولى back-lit LCD أي التي تعتمد على وضع الديود في الخلف، أي ذات الإضاءة الخلفية back-lit LCD، حيث تتوضع خلف كامل الشاشة وتلك ذات الإضاءة الجانبية edge-lit LCD، والطريقة

الثانية يتوضع فيها الديود حول حواف الشاشة فقط لتكتسب ميزة النحافة الفائقة وتنخفض كلفتها نظراً للعدد القليل من مصابيح الديود فيها.

ومن عيوب شاشات الإضاءة الخلفية أن الكلفة العالية تمنع التحكم بكل ديود على حدة، بل يتم التحكم بمجموعات منها معاً، وعند إطفاء مجموعة منها قد تصبح منطقة كاملة قاتمة تماماً، رغم أن أجزاء من الصورة تستدعي تدرجاً في الظلال القاتمة، أو عند إنارة مجموعة منها قد تسطع مناطق يفترض أن تبقى عاتمة وفقاً للصورة. أما الشاشات التي تسمى كاملة True LED فسعرها مرتفع لأنها تستخدم مصباح ديود لكل بكسل على حدة، وبالتالي يتم التحكم بكل بكسل بصورة مرنة ويستقل عما يجاوره حسب الحاجة. وتصلح هذه الشاشات للأجواء الخارجية لكنها باهظة الثمن.

8-11-1 ميزة تقنية الإضاءة الخلفية LED-Backlit في الشاشات

ستحصل على سطوع تام دون انتظار بمجرد تشغيل هذه الشاشات اللامعة وهو ما يميز هذه التقنية، فالشاشات العادية تستغرق وقتاً طويلاً حتى تصل إلى أقصى درجات السطوع فيها عقب تشغيلها. كما أن هذه التقنية تقلص استهلاك الطاقة بمعدلات جيدة إلى جانب الحجم الصغير والسماكة القليلة التي تشغلها مقارنة مع التقنيات الأخرى، أما في أجهزة التلفزيون فسنجد أن معدل التباين يصل إلى خمسة ملايين مقابل واحداً باستجابة 1 ميلي ثانية.

كما تستخدم ديودات منفصلة بألوان الأزرق والأخضر والأحمر، لتزيد من طيف الألوان التي تعرضها الشاشة وتتفوق على شاشات تعتمد لون الديود الأبيض فقط.

وإن جودة الصور التي تقدمه مجموعة الديود المضيء للإنارة بالكامل Full - Array LED/LCD تبرز التفاصيل الدقيقة في الصور بدلاً من الخيالات الضبابية في الأجهزة العادية.

8-11-2 تلفزيونات الديود المضيءLED TV

تستبدل هذه الأجهزة لإنارة الكريستال السائل تقنية مصباح فلورسانت بارد Cold Cathode Fluorescent Lamps (CCFL)، لتعتمد على الديود المضيء. وهناك نوعان من أشكال الديود المضيء، فإما أن يكون من النوع الديناميكي Dynamic RGB LED، حيث تتوضع الديودات المضيئة خلف لوح الكريستال السائل، أو يكون من محيط الحافة Edge-LED أي حول إطار شاشة الكريستال السائل مع لوحة لتوزيع الضوء بالتساوي خلف الشاشة. تقدم الطريقة الأولى سطوعاً أعلى مع تباين أكبر يقدم مزايا اللون الأسود الأكثر قتامة فضلاً عن توفير أقل في استهلاك الكهرباء معدل 40% مقارنة مع تقنية الكريستال السائل الاعتيادية.

8

8-11-3 زاوية المشاهدة

تعاني تلفزيونات الكريستال السائل من عيب معروف وهو زاوية المشاهدة حيث تتراجع حدة التباين عند النظر إليها من زاوية تزيد عن 30 درجة بعيداً عن الوسط، لكن تقنية الديود المضيء تعيد الأمور إلى نصابها لتصحح هذا الخلل وتصبح تلفزيونات الكريستال السائل مجدداً متساوية مع شاشات البلازما في زاوية المشاهدة وإذا كنت تعيش وحيداً ولديك حامل جداري متحرك للتلفزيون فلن تهمك هذه الناحية كثيراً. لكن عيب تقنية الديود المضيء يكمن في قياس الشاشة الصغير نسبياً بسبب كلفة التصنيع التي تزيد عن شاشات الكريستال السائل العادية. وتزعم معظم شركات التلفزيون أن تقنية الديود المضيء تدوم طويلاً ويصل عمرها إلى 100 ألف ساعة تشغيل.

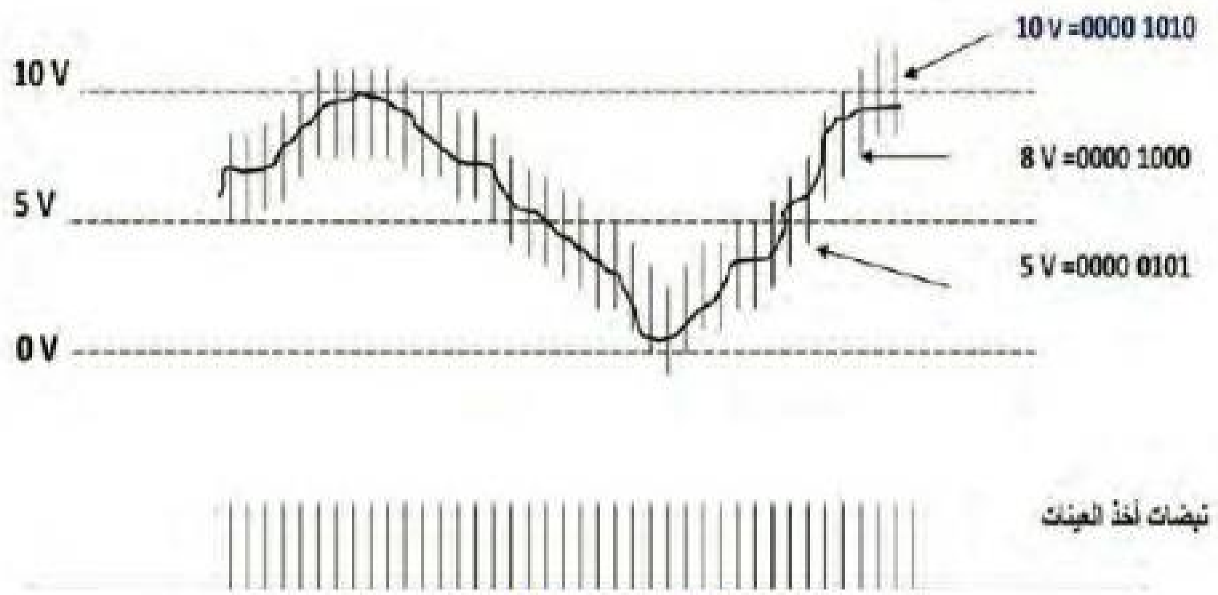
8

التلفزيون الرقمي
Digital TV

12-8 الإرسال التلفزيوني الرقمي

- يعتمد مفهوم الإرسال التلفزيوني الرقمي على مبدأ ترميز MPEG2 وهو مصطلح ضغط رقمي قياسي.
- يعتمد النظام التلفزيوني المستخدم حالياً على التزامن الدقيق بين كاميرا الإرسال التلفزيوني وبين جهاز الاستقبال لإعادة إنتاج الصورة المرسلة بنفس اللحظة بواسطة مسح 25 صورة بالثانية على دفعتين حتى ولو كانت الصور غير متحركة. أما في التلفزيون الرقمي فإن الصورة تكون في الذاكرة ويتم إظهارها على شاشة التلفزيون كما هو الحال بالنسبة لشاشة الكمبيوتر.

وحتى يمكن إرسال صورة مشابهة للصورة المرسلة في النظام التمثيلي (النظام التلفزيوني العادي) ولكن بصورة رقمية، فإن ذلك يتطلب تقسيم إشارة الصورة إلى عينات صغيرة Samples بمجال ترددي يساوي ضعف أعلى تردد موجود على الإشارة التمثيلية حيث تقاس جهود الإشارة التمثيلية بكل دورة وتحول إلى رقم ثنائي (bit) حسب القيمة المكافئة له.



الشكل (8-43)

بالنسبة للصورة التلفزيونية تكون النتيجة عبارة عن قطار من الأرقام الثنائية (bits) ناتجة من عملية أخذ العينات (Sampling) والتي تمثل الصورة الأساسية نقطة بعد نقطة من أعلى ويسار الشاشة حتى أسفل ويمين الشاشة.

تقسم الصورة التلفزيونية عموماً إلى أعمدة وصفوف تسمى عناصر وخطوطاً ويطلق على عنصر الصورة التلفزيونية اسم بكسل (pixel).

بالنسبة لنظام 625 خطاً يكون عدد الخطوط الفعالة 576 خطاً حيث تستخدم الخطوط المتبقية

لعمليات الإطفاء أو لإرسال معلومات التلتكست، وإذا افترضنا أن أعلى تردد لإشارة الصورة هو بحدود 7MHz فإن تردد أخذ العينات يجب أن يكون مساوياً ضعف هذا الرقم أي بحدود 14 MHz وفي الحقيقة فإن إشارة النصوع بالنسبة لنظام MPEG2 تستخدم تردد 13.5MHz ومن أجل الإرسال الرقمي بمعدل 8 (bit) لكل معلومة نحتاج لعرض حزمة مساوية:

$$8\ (bit) * 13.5 = 108\ MHz$$

يتم أخذ عينات لإشارة النصوع عند التردد 13.5MHz وإشارة فرق اللون الأحمر R-Y والتي يرمز لها Cr وإشارة فرق اللون الأزرق B-Y والتي يرمز لها Cb، كل واحدة عند تردد6.75 MHz ومن ثم يتم التحويل إلى قطار من الأرقام الثنائية bits.

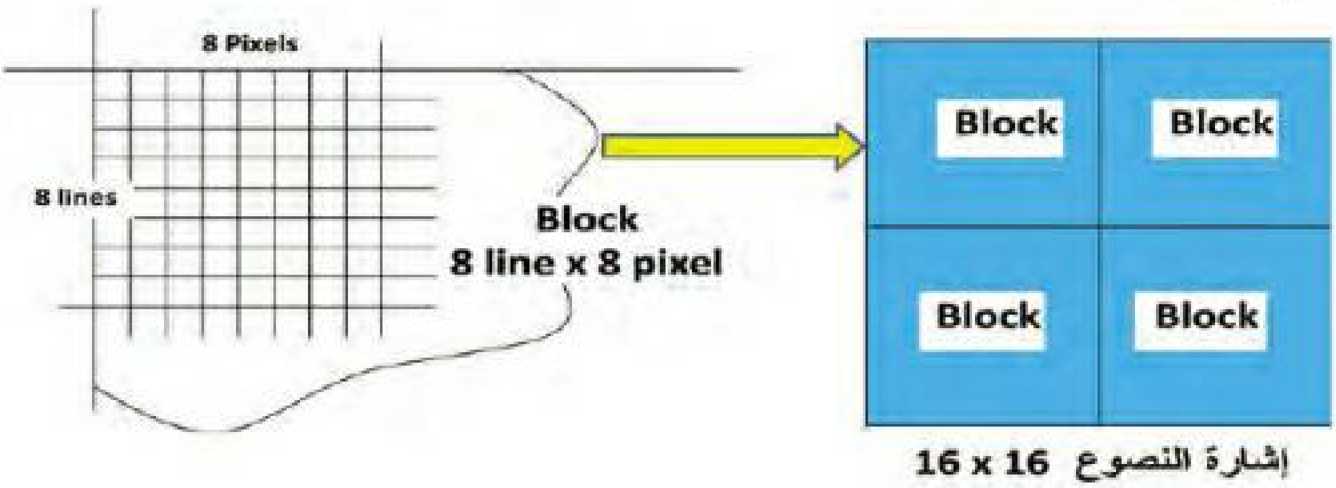
وكما ذكر سابقاً فإن تغيرات الصورة التلفزيونية هي وحدها التي ترسل في التلفزيون الرقمي على أن يتم إرسال الصورة الأصلية بين حين وآخر، حيث ترسل وتكشف وترسل إلى المستقبل لتعديل الصورة في الذاكرة.

إن عدم إرسال المعلومات المكررة في الصورة من إطار لإطار يؤمن وفرة زمنية في مراحل معالجة الصورة حيث تشكل صوراً لخلفيات ثابتة ترسل بين فترة وأخرى بكل إطار مع المعلومات المتغيرة .

والسبب في إرسال الصورة الأصلية بين حين وآخر ليستطيع المشاهد رؤية الصورة كاملة بأي وقت.

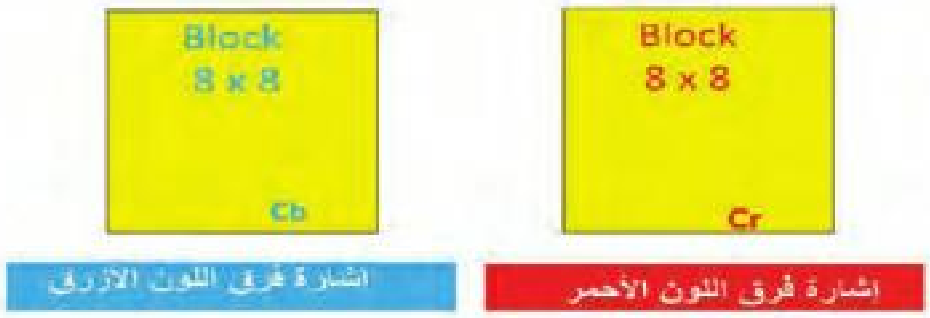
8

يتكون كل إطار من مجموعة من العناصر (pixels) هذه المجموعات تسمى الكتل (Blocks) حيث تتوزع إشارة النصوع على أربع كتل تضم كل كتلة 8 x 8 وبالتالي نحصل على مجموعة مؤلفة من 16 x 16.



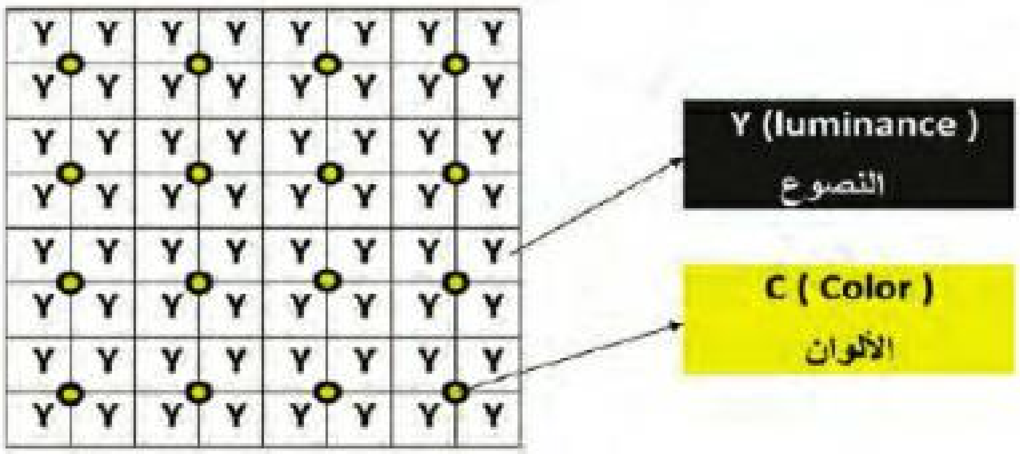
الشكل (8-44)

بالنسبة لإشارة الاختلاف اللوني فتتوزع على كتلتين كتلة تمثل [8 x 8] [Cr] وكتلة أخرى تمثل [8 x 8] [Cb]



الشكل (8-45)

نستنتج من ذلك أن كل 4 معلومات للنصوع Y تقابل معلومة واحدة للألوان Cr+Cb.



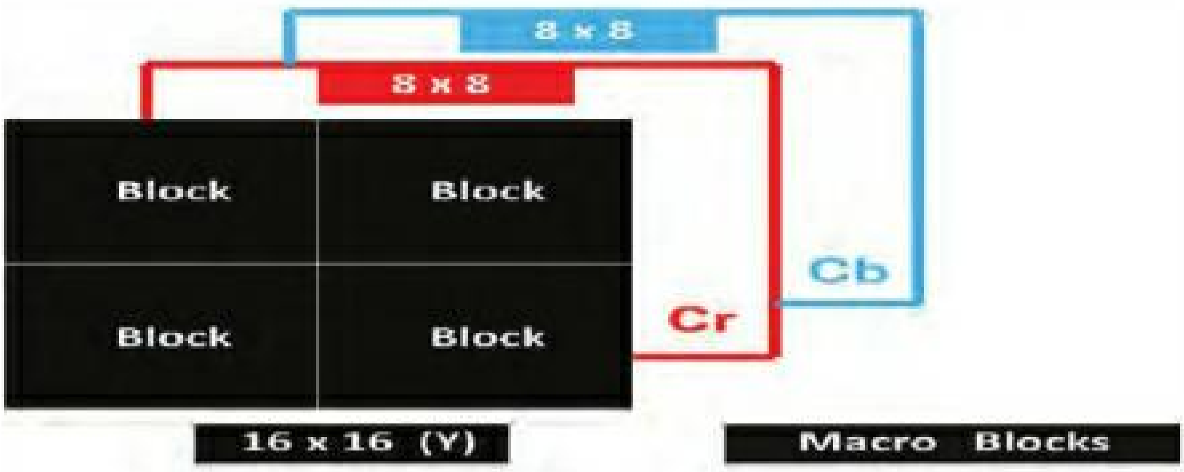
الشكل (8-46)

هذه المجموعات الكبيرة تسمى الكتل الماكروية حيث يمكن تمثيل كل إطار من أطر الصورة بثلاث كتل ماكروية (Macro Block):

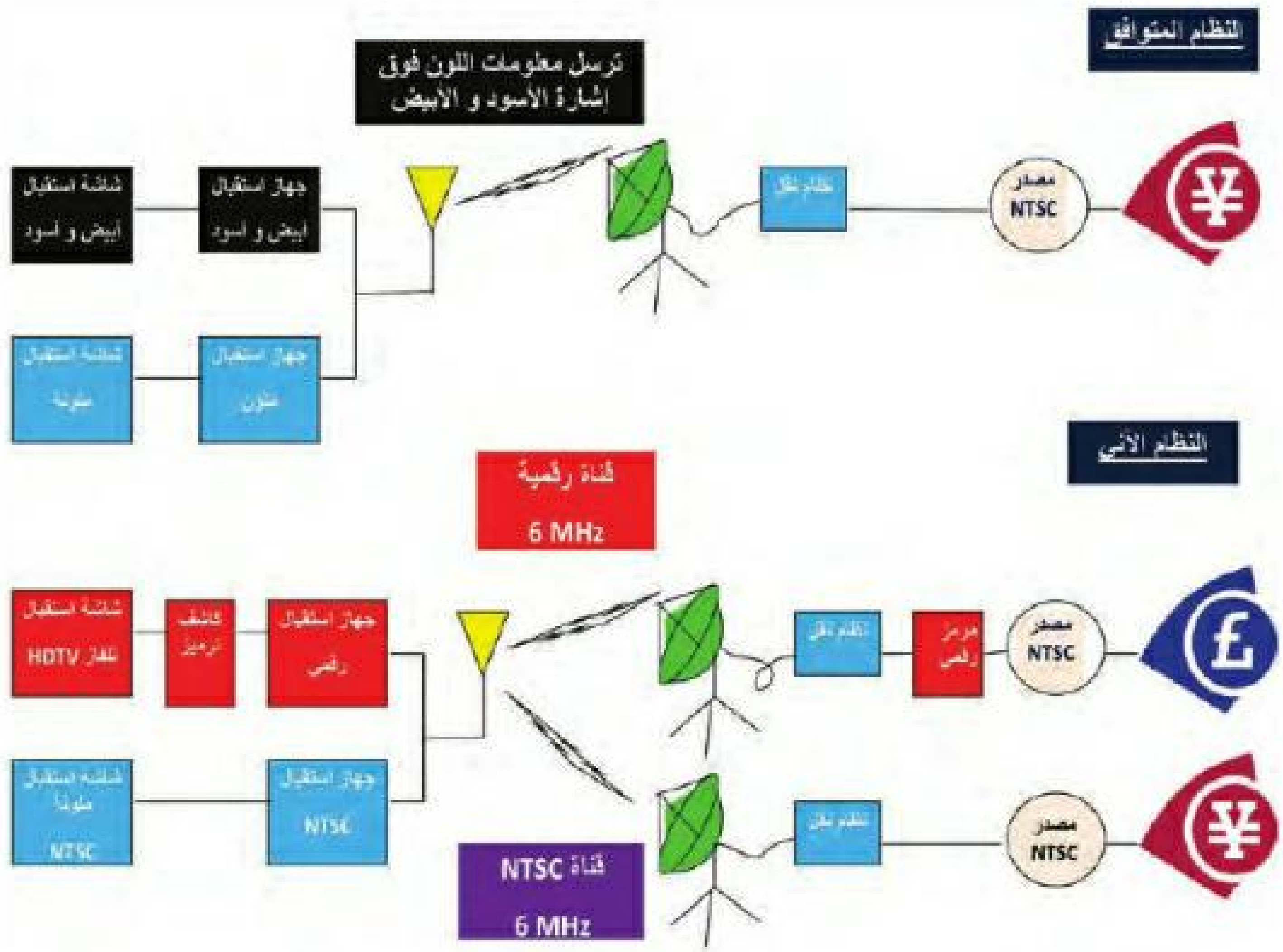
1- كتلة ماكروية تمثل إشارة النصوع Y.

2- كتلة ماكروية تمثل إشارة اللون الأحمر Cr.

3- كتلة ماكروية تمثل إشارة اللون الأزرق Cb.



الشكل (8-47)


النظام المتوافق
ترسل معلومات اللون فوق
إشارة الأسود و الأبيض
شاشة استقبال
ابيض و اسود
جهاز استقبال
ابيض و اسود
مصدر
NTSC
النظام الآني
قناة رقمية
6 MHz
شاشة استقبال
تلفاز HDTV
جهاز استقبال
رقمي
جهاز استقبال
NTSC
مصدر
NTSC
قناة NTSC
6 MHz
مصدر
NTSC

الشكل (8-48)

تقييم المعلومات النظرية

1- عدِّد ميزات شاشات العرض المسطحة.

2- عرِّف زاوية الرؤيا.

3- ماذا يمثل مفهوم الدقة بالنسبة لشاشات العرض المسطحة؟

4- تتضمن قيادة خلية البيكسل ثلاث مراحل عددها.

5- ما الكريستال السائل؟

6- ما الفرق بين الطريقتين الأبيض العادي والأسود العادي في شاشات الكريستال السائل؟

7- ما زمن استجابة البيكسل؟

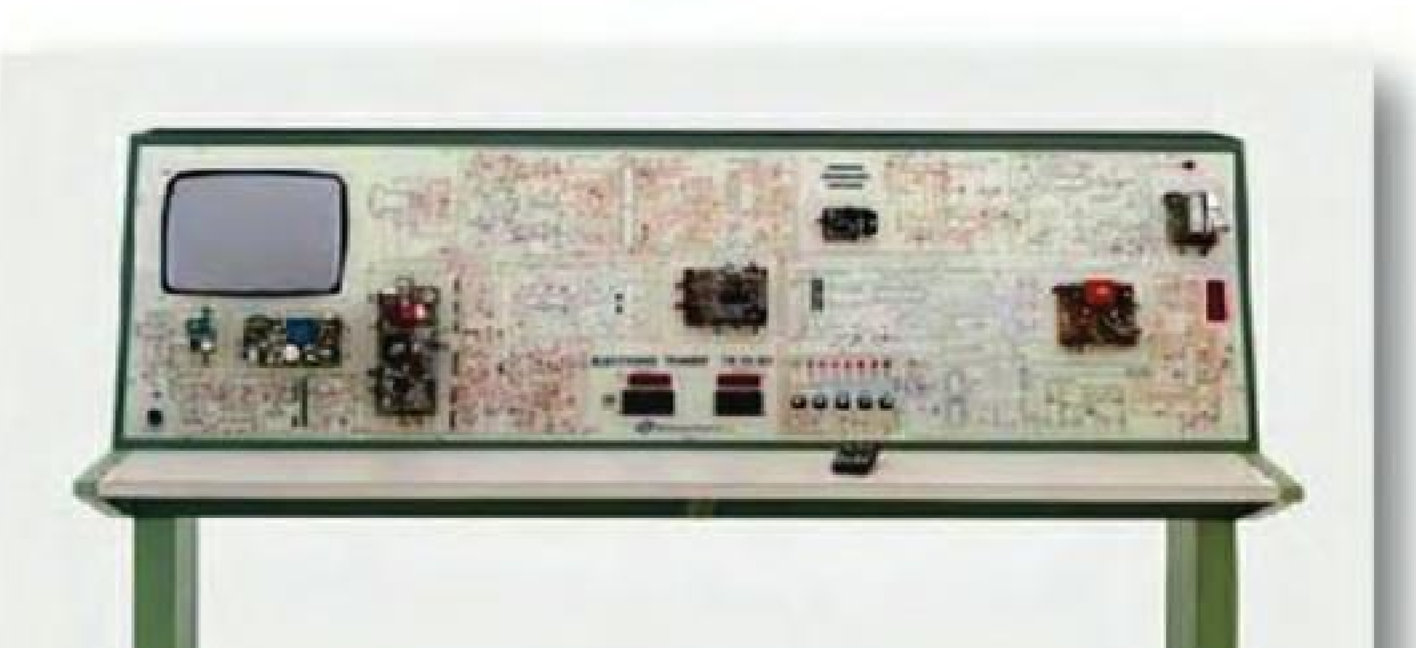
8- قارن بين شاشات البلازما وشاشات الكريستال السائل من حيث:

- زاوية الرؤيا
- العمر الافتراضي
- السعر
- استهلاك الطاقة

8

مخبر التلفزيون الملون

MOD TR110/EV



لمحة عامة وشاملة عن مخبر التلفزيون وأهميته

مقدمة

يشكل مخبر التلفزيون دعامة لكل من وحدة التلفزيون النظري ووحدة صيانة التلفزيون. لما لهذا الجهاز من أهمية. وقد حرصنا على إعطاء الطالب أكبر كمية من المعلومات عن جهاز التلفزيون الملون لإعطائه فكرة واضحة عن آلية عمل هذا الجهاز، والأعطال التي قد يتعرض لها وكيفية أجراء الصيانة اللازمة .

نرجو أن نكون قد وفقنا فيما عرضنا من معلومات.

سندرس هذه الوحدة بحيث تغطي المعلومات الكافية والمطلوبة لمعرفة مكونات جهاز التلفزيون المخبرية وتشخيص أعطاله وإصلاحها وضبطها.

إضافة إلى التدريبات العملية التي تتم على مخبر التلفزيون الملون وتشمل: دارة التغذية وناخب الأقنية والتردد المتوسط وقسم المعالج/الصورة وقسم الانحراف والتزامن الأفقي وقسم الانحراف والتزامن الرأسي وقسم اللون ومكبر خرج الصورة وقسم الصوت.

يجب على المتدرب بعد الانتهاء من هذه الوحدة التدريبية أن يكون قادراً على أن:

* يحدد مكونات جهاز التلفزيون المخبرية حسب المخطط الصندوقي.

* يحدد عناصر دارات جهاز التلفزيون المخبرية حسب المخطط الإلكتروني.

* يشخص أعطال وحدة التغذية وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال ناخب الأقنية والتردد المتوسط وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال قسم المعالج/الصورة وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال فاصل إشارة التزامن وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

* يشخص اعطال قسم الانحراف الافقي وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال قسم الانحراف الرأسي وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال قسم اللون ومكبر خرج الصورة وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

* يشخص أعطال قسم الصوت وإصلاحها في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل التجارب.

ملاحظة: في هذا الكتاب سيدرّس مختبر التلفزيون الملون رقم (1) أو رقم (2) حسب المتوافر في الثانويات الصناعية.

قواعد الحماية والسلامة المهنية

* يوصل المخبر بخط الجهد المشار إليه في اللوحة الجانبية الموجودة جانب مخرج التغذية (على الجانب الأيمن للمخبر).

* عدم تعرّض المخبر للمطر والرطوبة الزائدة لتجنب خطر الحرائق أو الصدمة الكهربائية.

* عدم إزالة الغطاء الخلفي والأجزاء المؤلفة من بيكسغلاس لأنه يمكن الوصول إلى الأجزاء الساخنة من الدارات الكهربائية بسهولة.

* عدم توصيل التغذية إذا لم يستخدم المخبر لفترة زمنية طويلة.

* تنظيف الشاشة بمنظف وقطعة قماش ناعمة ورطبة وبماء فاتر ومزيل للأوساخ وعدم استخدام الحكبالبينزول أو الزيت أو استخدام مواد كيميائية للحماية.

* من الضروري إجراء تهوية جيدة لمنع أي عطل في الأجزاء الكهربائية.

* عدم تعرّض المخبر للحرارة المباشرة من الشمس أو من أي منابع حرارية أخرى.

* عدم استخدام المخبر عند وجود إشارة سيئة مثل الدخان أو رائحة احتراق، وفي هذه الحالة أطفئ مفتاح المخبر حالاً ولا تقم بوصل التغذية أبداً من أجل الحماية ، لأن المخبر يتضمن محولة عازلة تعزل المصادر الرئيسية للتغذية الكهربائية غلفانياً عن باقي دارات التلفاز.

1- تعليمات من أجل استخدام لوحة محاكاة الأعطال:

*كل الأخطاء المدخلة وعمليات إيجاد الحلول لها يمكن التحكم بها من خلال لوحة المفاتيح وشاشة الإظهار LCD الموجودة في لوحة محاكاة الأعطال الشكل (1).

* يتم وضع الأعطال من قبل المدرب ومن خلال اختيار الترميزات الملائمة التي تسبب حالات قطع أو قصر دارة.

* الترميز المستخدم لتحديد العطل هو الرقم المطابق لنقطة الاختبار(TP) عندما يكون العطل موجوداً.

* تستخدم لوحة المفاتيح نفسها لإدخال الأعطال من قبل المدرب والمتدرب كما هو موضح بالشكل رقم (1) ولتشخيص هذه الأعطال وإيجاد الحلول لها.



الشكل (1): يبين لوحة مفاتيح محاكاة الأعطال

1-1 نمط المدرب

المفاتيح:

Up/down: يستخدم السهمان العموديان لفحص قائمة الأخطاء.

Ins: يستخدم لإدخال العطل الموافق للرمز الظاهر، ويشار إلى حالة الإدخال هذه بواسطة الرمز ← الموجود في الجانب الأيمن من شاشة LCD، مع ملاحظة أنه يمكن إدخال عدة أخطاء معاً(حتى 9 أخطاء).

Del: لإلغاء الأعطال الظاهرة على شاشة الإظهارLCD، وبذلك يزال تأثير الأعطال في المخبر بنفس اللحظة.

NO: يظهر العدد الأعظمي للأخطاء المدخلة من قبل المدرب، والرسالة الظاهرة هي: faults/so x/y: حيث:

X= عدد الأعطال المدخلة من قبل المدرب.

Y = عدد الأعطال التي تم إيجاد الحلول لها من قبل المتدرب.

اضغط أي مفتاح للعودة إلى الوضع العادي وهو وضع إدخال الأخطاء.

Tr: استدعاء المدرب المحاولات التي نفذها، وتظهر الشاشة رموز الأعطال المدخلة مسبقاً، والرسالة هي :faults down

وبضغط المفتاح ↓ تظهر الأعطال المدخلة مسبقاً إلى القائمة في الصيغة :insert :yxxxx.

وتظهر هذه الرسالة بالضغط على مفتاح Esc:

Insert up down عندها اضغط أي مفتاح للعودة إلى نمط إدخال الأعطال.

Esc: يستخدم عادةً هذا المفتاح للتبديل من الوضع الراهن إلى العملية الأخيرة ويستخدم أيضاً هذا المفتاح للتبديل من نمط المدرب إلى نمط المتدرب. وفي هذه الحالة يكون لنفس المفاتيح وظائف مختلفة بالنسبة للنمط الآخر.

لذلك عند ضغط المفتاح Esc يجب على المدرب إدخال كلمة مرور وتتكون هذه الكلمة من 4 خانات على الأكثر. ونفس كلمة المرور هذه سوف تستخدم للعودة إلى نمط المدرب بعد عملية تشخيص الأعطال من قبل المتدرب.

يتم تأكيد كلمة المرور هذه بواسطة الضغط على المفتاح inc وعندها تظهر هذه الرسالة :

....Student push، وعندها سيدخل نمط المتدرب و ذلك بالضغط على أي مفتاح و تظهر هذه الرسالة:......insert.

1-2 نمط المتدرب

المفاتيح: على المتدرب أن يدخل رقم العطل إذا كان هذا الرقم مطابقاً لواحد من الأعطال المدخلة مسبقاً من قبل المدرب وتظهر هذه الرسالة :inserted right وعندما يزال العطل أو الرقم المدخل غير صحيح تظهر هذه الرسالة : inserted : wrong

في المخبر TR110 كل الأعطال المرمزة عددية فقط، ويستخدم السهمان الأفقيان من قبل المتدرب لتغيير رقم العطل واستخدم المفاتيح الفارغة لإلغاء المحارف المدخلة.

Ins : بضغط هذا المفتاح يؤكد العمل الذي أنجز من قبل المتدرب .

فإذا كان هذا الرقم مطابقاً لواحد من الأعطال المدخلة من قبل المدرب تظهر هذه الرسالة:

right : inserted ويزال الخطأ من الجهاز. أو كان الرقم غير مطابق تظهر الرسالة : inserted : wrong

N: يظهر الرقم الأعظمي للأعطال المدخلة من قبل المدرب الرسالة الظاهرة هي:faults/sol:x/y

حيث : **X**= عدد الأعطال المدخلة من قبل المدرب.

Y= عدد الأعطال التي تمّ حلّها من قبل المتدرب.

اضغط أي مفتاح للعودة إلى الوضع العادي (إدخال الأخطاء).

Sr: استدعاء المتدرب للمحاولات التي نفذها :

يمكن للمتدرب استدعاء سلسلة المحاولات المدخلة حتى آخر لحظة.

يتبع رمز كل عطل محرف y(yes) إذا كانت المحاولة صحيحة أو n(on) إذا كانت المحاولة فاشلة.

TM: الزمن : الزمن المنقضي من بداية إيجاد حلول الأعطال والصيغة هي:

Hours :minutes :seconds

وإذا أوجد المتدرب حلاً لجميع الأعطال تظهر هذه الرسالة: all faults solved

وللاستمرار يجب أن تدخل كلمة المرور.

وإذا ترك المتدرب الجلسة يضغط المفتاح esc ثم يدخل كلمة المرور.

وفي كلتا الحالتين تظهر هذه الرسالة :attempts up down عندها اضغط على الأسهم العمودية لرؤية المحاولات.

وتضغط المفتاح esc سوف تعود لطور إدخال الأعطال من قبل المدرب.

وستظهر هذه الرسالة :insert up/down

وفي هذا النمط يمكن إلغاء جميع الأخطاء المدخلة مسبقاً والتي لم تُحل من قبل المتدرب من خلال الضغط على المفتاح reset.

1-3 مثال على استخدام لوحة الأعطال:

نمط المدرب:

1. في البداية تظهر شاشة الإظهار Lcd نموذج الجهاز. اضغط أي مفتاح، وستظهر الرسالة: insert up down

2. اضغط السهم النازل وستظهر هذه الرسالة ?insert nn

في الواقع nn هي رقم الخطأ الأول في القائمة.

3. اضغط Ins: يُدخل العطل ، يشار إلى الإدخال بالرمز الموجود على يمين الرمز ← باستخدام السهمين العموديين يمكنك اختيار الأعطال الأخرى.

أو اضغط Del لإلغاء العطل المدخل مسبقاً.

4. اضغط Tr: ستظهر هذه الرسالة :fault down

5. اضغط السهم النازل : وستظهر الرسالة :insert xxxxx.

اضغط السهم ثانيةً وستظهر كل الأخطاء المدخلة، اضغط Del لإلغاء عطل مدخل مسبقاً.

6. اضغط Esc: للعودة إلى نمط إدخال الأعطال (رسالة:insert up down).

7. اضغط N: ستظهر الرسالة faults/sol:x% حيث x هي عدد الأعطال المدخلة مسبقاً.

8. اضغط أي مفتاح للاستمرار في إدخال الأعطال.

9. عند الانتهاء من إدخال الأعطال اضغط Esc وستظهر هذه الرسالة :Key.

حيث مفتاح كلمة المرور مؤلف من 4 خانات على الأكثر اضغط ins.

* **نمط المتدرب**

1. تظهر الرسالة student push اضغط أي مفتاح تظهر insert: وعندها يبدأ المتدرب بإعطاء الحلول للأعطال (إدخال رقم العطل وتأكيده من خلال ins).إذا حل المتدرب العطل تظهر الرسالة: inserted: rightr ويزال العطل.

أما إذا كان رقم العطل غير مطابق للعطل يبقى العطل موجوداً والرسالة الظاهرة هي: :inserted wrong

2. يمكن للمتدرب فحص المحاولات من خلال الضغط على Sr وستظهر هذه الرسالة: attempts up down

3. اضغط الأسهم العمودية لرؤية المحاولات، اضغط Esc للعودة إلى نمط إدخال الحلول.

4. اضغط N تظهر الرسالة: faults/sol:x/y حيث x,y هما أعداد الأعطال المدخلة مسبقاً والأعطال التي تم معالجتها.

5. بالـ TM يتحكم المتدرب بالزمن المنقضي من بداية تشخيص الأعطال.

6. إذا حل المتدرب كل الأعطال فيتبدل النظام أوتوماتيكياً إلى نمط المدرب من خلال الرسالة: all faults solved . اضغط أي مفتاح عندها تظهر هذه الرسالة Key، أدخل كلمة المرور يظهر attempts up down ثم يدخل النظام في نمط تحليل النتائج.

*** نمط المتدرب:**

1. إذا ترك المتدرب البحث، يستطيع المدرب الدخول إلى نمط التحكم بالمحاولة من خلال الضغط على مفتاح Esc ثم كلمة المرور. اضغط ins للتأكيد، تظهر هذه الرسالةattempts up down.

2. اضغط السهم النازل. تظهر المحاولة الأولى على شكل: chcknnxxxxx y إذا كان العطل قد حل أو يظهر chcknnxxxxx n إذا لم يحل العطل.

3. بالضغط على Esc: يستطيع المدرب تبديل نمط التحكم بالعطل إلى نمط الإدخال.

4. بالضغط على RE: يلغى محاكاة الأعطال، ويلغي جميع الأعطال التي حلت من قبل المتدرب. وبالمقابل فإن كل الأخطاء التي لم تحل بعد تبقى فعالة من أجل جلسة تشخيص الأعطال الآتية.

4-1 وصف الأعطال:

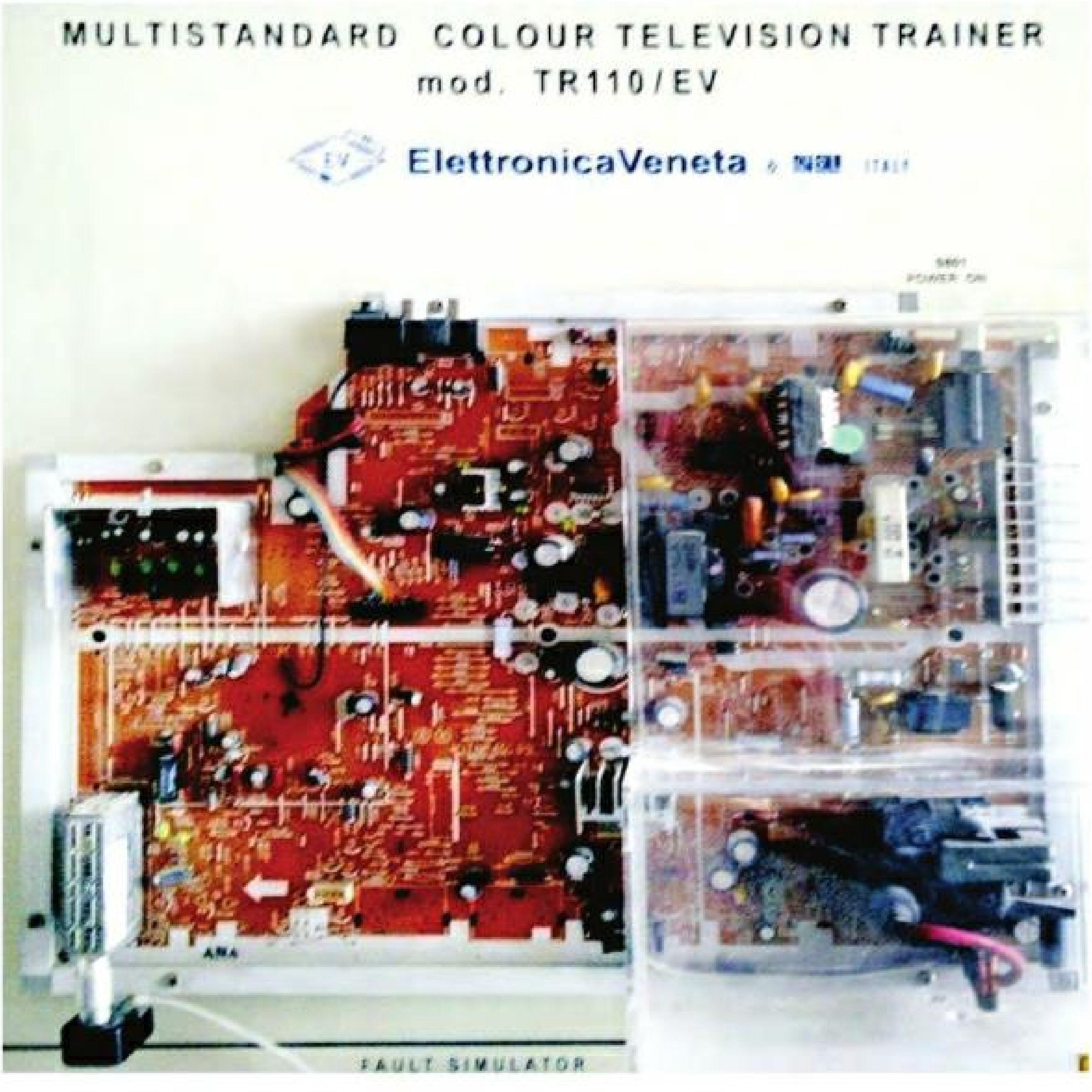
يمكن محاكاة 72 عطلاً في مخبر التلفزيون الملون TR110 وهذه الأعطال تدخل بطريقة سهلة من خارج المخبر من خلال لوحة مفاتيح محاكاة الأعطال الشكل(1).

ملاحظة: في هذا الكتاب سيدرَّس مخبر التلفزيون الملون رقم (1) أو رقم (2) حسب المتوافر في الثانويات الصناعية.

مخبر التلفزيون الملون

TR 110/EV

1



شرح أقسام التلفزيون الملون المخبرية رقم (1)

1- شرح قسم التغذية:

في أجهزة التلفزيون الحديثة تصمم دارات التغذية وفق أنظمة مفتاحية على تردد أكبر من 100 KHz وهي أكبر من ترددات التغذية السابقة 50/60 Hz لذلك تستخدم محولات ومرشحات صغيرة الحجم. كما تستخدم طريقة سهلة لتنظيم كمون الخرج وتعطي كمونات مختلفة لاستخدامات واحتياجات متنوعة

1-1 الدارة الابتدائية: الشكل(2) يبين المخطط الإلكتروني لدارة التغذية ويحوي الدارات الآتية:

* **دارات الدخل:** عند توصيل القاطع الرئيسي للمخبر يصبح جهاز التلفزيون في الوضعية ON ويقوم جسر الثنائيات D803 بتقويم الكمون وترشيحه بواسطة المكثف C803 فنحصل على كمون مستمر يساوي 300V تقريباً. (عندما يكون كمون الدخل المتناوب 230V) هذا الكمون يغذي الدارات التسلسلية المؤلفة من الملف الابتدائي للمحول T801(P1-P2) وترانزستور الاستطاعة من نوع MOSFET الموجود ضمن الدارة IC801 (القطب1- القطب3). يعمل الفايرستور Varistor D801 كدارة حماية من الكمونات الزائدة ، والمرشح L801 يكبت الترددات العالية.

* **الدارة المتكاملة IC801:** تحوي الدارة المتكاملة IC801 عدة مراحل و تقوم بالأعمال الآتية:

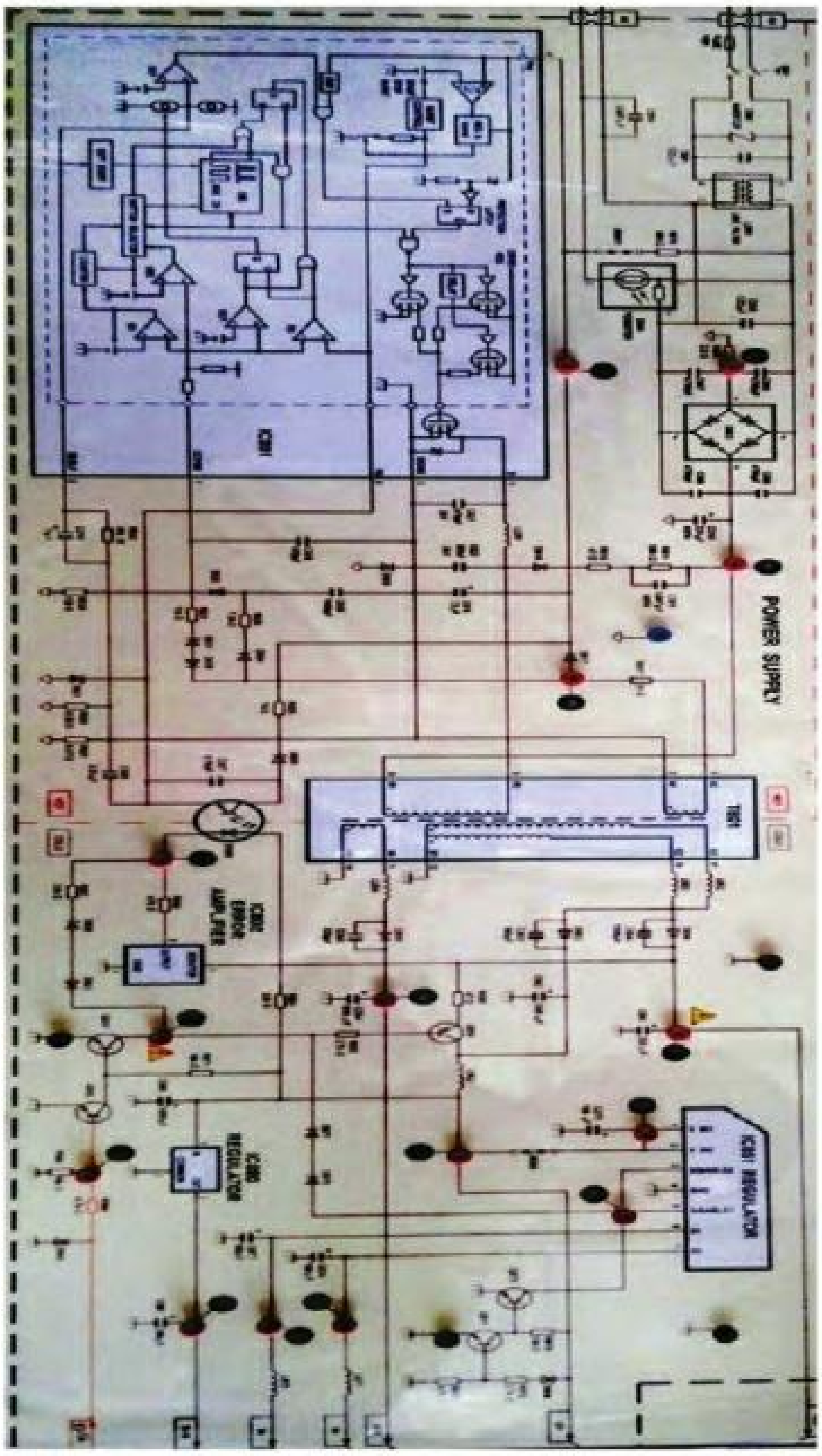
1- تتحكم بإقلاع الجهاز وإيقافه وبداخلها دارة تنظيم قيادة الخرج.

2- تتحكم بتردد المذبذب بين القيمتين الصغرى والعظمى max/mini.

3- مراحل تغذية عكسية على الملف الابتدائي، حيث تم تعديل عرض النبضة المتولدة في المذبذب حسب كمون الخرج و التيار المستمر.

4- في حالة الجاهزية تستقبل الدارة IC801 كموناً كافياً لتغذية المراحل الداخلية عبر R818، ويعمل المذبذب على تردد أقل من (تردد حالة الاستقرار).

5- دارة العذل الضوئي D860 لا تستطيع القيام بأي تنظيم لأنها لا تكون في حالة عمل.



الشكل(2): يبين المخطط الإلكتروني لدارة التغذية

الأمر ON:

عندما يصل الأمر ON من جهاز التحكم أو من لوحة المفاتيح يرسل المعالج MPU إشارة ST/ON لكي يعمل D860 ويتمكن من التحكم بمرحلة الخرج على الملفات الثانوية منذ تلك اللحظة (لحظة الإقلاع) أي تغيراً في الكمون عبر الملف الثانوي الذي سينتقل إلى الدارة الابتدائية ويؤثر على إشارة التحكم التي بدورها تقوم بتنظيم كمون الخرج.

وأكثر من ذلك تقوم المقاومتان R820/R821 ($0.39/0.47\Omega \frac{1}{2}W$) المتصلتان على التوازي وتتحكمان بالتيار المستجر من الملف الثانوي وتطبق ثانية على دخل IC801 (قطب5).

ملف إزالة المغنطة: يغذى ملف إزالة المغنطة عن طريق المقاومة ذات المعامل الحراري الموجب PTC(D804) لضمان إزالة المغنطة المتبقية في صمام الصورة في كل مرة يتم فيها إقلاع جهاز التلفزيون.

القسم الساخن: HOT Sech on

* القسم الابتدائي كاملاً يعدّ قسماً ساخناً من الشاسية لأنه غير مفصول غلفانياً من منبع التغذية الرئيسي.

* توصيلات الأرضي في القسم الساخن لا توصل إلى نقاط الأرضي في القسم البارد من الشاسية لدواعي السلام، يحوي المخبر TR110 محولاً يقوم بعزل دارات التلفزيون غلفانياً من منبع التغذية الرئيسي.

1-2 مرحلة الخرج:

تعدّ الجزء البارد Cold part لدارة التغذية، ونحصل منها على الكمونات الآتية:
140V,12V,VDC,5V,8V and 5V-M

مكبر إشارة الخطأ:

الدارة المتكاملة IC802 (SE140) هي مكبر إشارة الخطأ، حيث تختبر الكمون المأخوذ من الملف الثانوي S2 (140V) والقادم إلى القطب1.

إذا تغير هذا الكمون فسُيرسل عبر القطب 2 لتعديل انحياز الثنائي في دارة العزل الضوئي D806. وتغير الانحياز يغير كمون مجمع الترانزستور ومنه الدارة IC801 التي تُعدِّل دور الموجة المربعة من أجل تنظيم الكمون 140 V على الملف الثانوي.

التنظيم:Regulation

ينظم كمون الخرج الذي يتغير بسبب تغير الحمل أو تغيرات جهد المنبع عند زيادة الحمل. مثلاً (زيادة الإضاءة أو ارتفاع الصوت) يميل الكمون140V إلى الانخفاض وتعدل عرض النبضة الموجبة حالاً من خلال الرابط الضوئي D860 بحيث يميل إلى الازدياد لتعويض الانخفاض الحاصل.

140V: هذا الكمون يغذي القسم الأفقي حيث يقود الملف الابتدائي للمحول T501.

12V: هذا الكمون نحصل عليه من الملف الثانوي S3 بعد تقويمه، وهو الكمون نفسه الذي يغذي دارة التنظيم IC851 ويحصل منها على الكمونات 5V و 8V.

عندما يكون هذا الكمون كافياً لقيادة الترانزستور Q871(أي في حالة إشباع) يقطع الترانزستور Q870 ولا يستطيع القطب 5 من IC851 أن يصل إلى مستوى عالٍ.

نحصل على مخارج الدارة IC851 عندما يصل الكمون 12V إلى دارة الربط الضوئي D860 (لكنه يكون كافياً فقط في حالة التشغيل ON) إنه يغذي أيضاً Q852/Q857 في حالتي التشغيل والجاهزية .

5V و 8V: هذه الكمونات المنظمة نحصل عليها من دارة التنظيم IC851 المشروحة أعلاه. نحصل على هذين الكمونين في حالة التشغيل ON فقط .

5V-M: نحصل على هذا الكمون من المنظم IC880 الذي يغذى بـ 12V ، وهذا الكمون موجود في كل حالات التشغيل (on و stand-by).

هذا الكمون يغذي المعالج MPU (IC601)، ولوحة المفاتيح، ومستقبل جهاز التحكم عن بعد والذاكرة EEPROM.

VDC: نحصل على هذا الكمون من الملف الثانوي S6 بعد تقويمه ويعتمد على حالة الجاهزية stand-by أو التشغيل on.

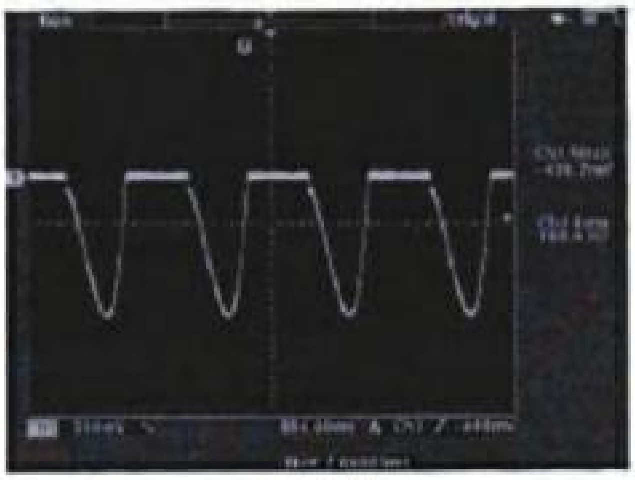
3-1 دارة الجاهزية/ التشغيل:(stand-by/on circuit)

تعمل هذه الدارة حسب الإشارة st/on المرسلة من المعالج. عندما يكون جهاز التلفزيون في حالة الجاهزية فإن الكمون على الخط st/on يساوي 0V ، حيث يقطع الترانزستور Q852 ويتم إشباع الترانزستور Q857 ولا يمكن التحكم بالدارة D860 ، ولا تعمل IC851.

عندما يكون جهاز التلفزيون في الحالة ON يصبح الكمون على الخط ST/ON مرتفعاً، ويتم إشباع الترانزستور Q852 وقطع الترانزستور Q857 ، ويمكن التحكم عندها بالدارة D860، بسبب عمل الفرع R867-D862-D863.

وصف نقاط الاختبار لقسم التغذية :

TP88: يوجد كمون بتردد 100 Hz على جسر التقويم من القسم الساخن. شكل الموجة متناسب مع التيار المستجر من جهاز التلفزيون.

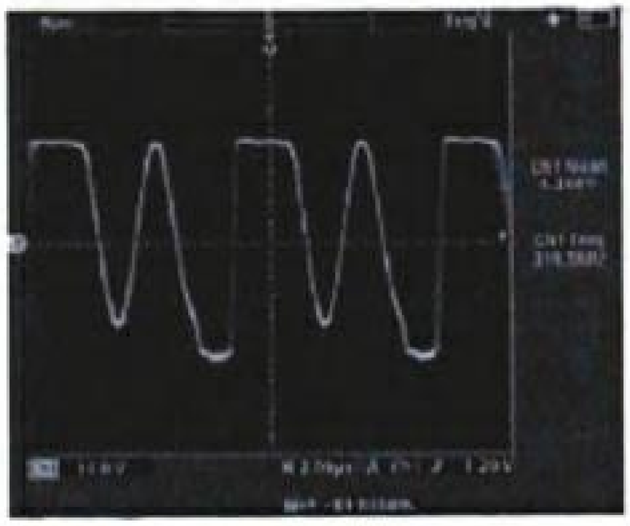


شكل الموجة في نقطة الاختبارTP88

TP89: كمون التغذية IC801 وهو حوالي 17.4 V في حالة التشغيل ON وحوالي 10.4 V في حالة الجاهزية stand-by.

TP90: كمون مقوم بواسطة المقوم الجسري وهو حوالي 250 V في حالة التشغيل ON وحوالي 300V في حالة الجاهزية stand-by.

TP91: كمون متقطع على خرج الملف الابتدائي V2 من المحول T801. ويتغير التردد حسب استجرار التيار وهو حوالي 310 KHz عند تطبيق إشارة قضبان لونية، ويتراوح من 240 KHz عندما تكون الشاشة سوداء إلى 310 KHz عندما تكون الشاشة بيضاء.



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP91

TP92: كمون التحكم على دارة الرابط الضوئي D860 والذي نحصل عليه من مكبر الخطأ IC802 وهو حوالي 9V في حالة التشغيل ON (ويتغير باختلاف التيار المستجر الذي يتبع لغير الإشارة) ويكون 5.5V في حالة الجاهزية.

TP93:(انتبه أثناء إجراء القياس) كمون التغذية الرأسي 140V ويطبق على الملف الابتدائي لمحول الخرج الأفقي، ونحصل منه على تغذية الثنائيات السعوية في الناخب. يهبط هذا الجزء في حالة الجاهزية.

TP94: الكمون VDC يغذي مكبر خرج الصوت IC2301 وهو حوالي 12V (عند أقل درجة صوت) ويهبط إلى 1.4V تقريباً في حالة الجاهزية.

TP95:(انتبه أثناء إجراء القياس) نحصل على كمون مجمع الترانزستور Q857 من الأمر ST/ON الذي يأتي من المعالج MPU لوضع دارة التغذية في حالة التشغيل ON.

TP96: الكمون 12 V الذي يغذي دارة التحكم IC851 (8V,5V) والذي يتحكم بالدارة (5V-M) IC880 ومرحلة pop sound وهو حوالي 10.5V ويهبط إلى 6.5V في حالة الجاهزية.

TP97: الكمونV 12(مثل TP96) مباشرة على القطب 2 من الدارة IC851.

TP98: لأمر Disadle لدارة التحكم IC851. يكون حوالي 2 V ويهبط إلى 0 V في حالة الجاهزية.

TP99: الكمون 5V يغذي قسم الناخب في حالة التشغيل ON ويهبط إلى 0V في حالة الجاهزية.

TP100: الكمون 8V يغذي عدة مراحل في أقسام الصوت والتردد المتوسط والقسم الأفقي وقسم الصورة، ويهبط هذا الكمون إلى 0V في حالة الجاهزية.

TP101: الكمون 5V-M يغذي المعالج MPU وهو دائماً 5V في حالتي التشغيل والجاهزية.

TP102: الكمون على قاعدة الترانزستور Q852 هو جزء من الأمر ST/ON ويأتي من المعالج لوضع دارة التغذية في حالة التشغيل ON ويساوي 0.8 تقريباً في حالة التشغيل ON و0V في حالة الجاهزية.

2- شرح قسم ناخب الأقنية والتردد المتوسط المخبري

2-1- ناخب الأقنية والتردد المتوسط:

يتغذى الناخب بكمون /5V/ على القطب 7 (V supply) (TP3).

*** ممر التحكم control bus**

تصل إشارة التحكم إلى الناخب على قطبين فيه مارة عبر خط أوامر مزدوج يتألف من الإشارتين:

1. نبضات ساعة تسلسلية SCL.
2. معطيات تسلسلية SDA.

*** التوليف Tuning**

الثنائي السعوي المستخدم في ناخب دارة المذبذب المحكوم بالجهد VCO ، يلزمه كمون مستمر من أجل التوليف. هذا الكمون يأتي من الخط HV-DC وبواسطة ثنائي زينر الموصولين على التسلسل DOO3 و DOO2 ويطبق على القطب و (BTL) كمون منظم يساوي تقريباً 33V من الناخب.

* نقطة اختبار (TP2) للتأكد من وجود كمون التوليف.

*** دارة حلقة تثبيت الطور PLL**

يتم التوليف والتنظيم في الناخب بواسطة دارات PLL.

* والقطبTU(TP2) نقطة اختيار لكمون التوليف في الدارة PLL.

*** حاكم الربح الآليAGC**

يتحكم في ربح المكبرات الموجودة في الناخب عبر الكمون AGC ، الذي يصل إلى القطب 1 من الناخب نقطة الاختيار (TP1).

يصل الكمون AGC مباشرة من معالج الصورة الموجودة في الدارة المتكاملة IC601 وعندما يكون جهاز التلفزيون في الوضع AV يتم اختيار إشارتي الصورة والصوت الخارجيين وذلك بإرسال الأمر AV/TV من المعالج MPU في الدارة المتكاملة IC601 إلى الترانزستور Q001.

2-2 التردد المتوسط

إشارة التردد المتوسط تخرج من القطب11 من الناخب وتمر عبر المراحل الآتية:

مكثف C117 يكبر إشارة IF في الترانزستور Q102 الذي يغذى بجهد 8V نقطة (TP6) لتخرج الإشارة من مجمع Q102 وتدخل إلى القطب 1 من المرشح X101 ، وهو مرشحSAW FILTER يقوم بتخميدات مناسبة لحوامل الصورة واللون والصوت للقناة المستقبلة والمجاورة .

يتم التحكم بعمل المرشح عبر الإشارة SC التي تصل من المعالج MPU إلى الترانزستور Q105 ثم إلى الترانزستور Q101 ثم إلى القطب 2 من المرشح X101 بشكل خاص من أجل اختيار نظام الصوت المناسب.

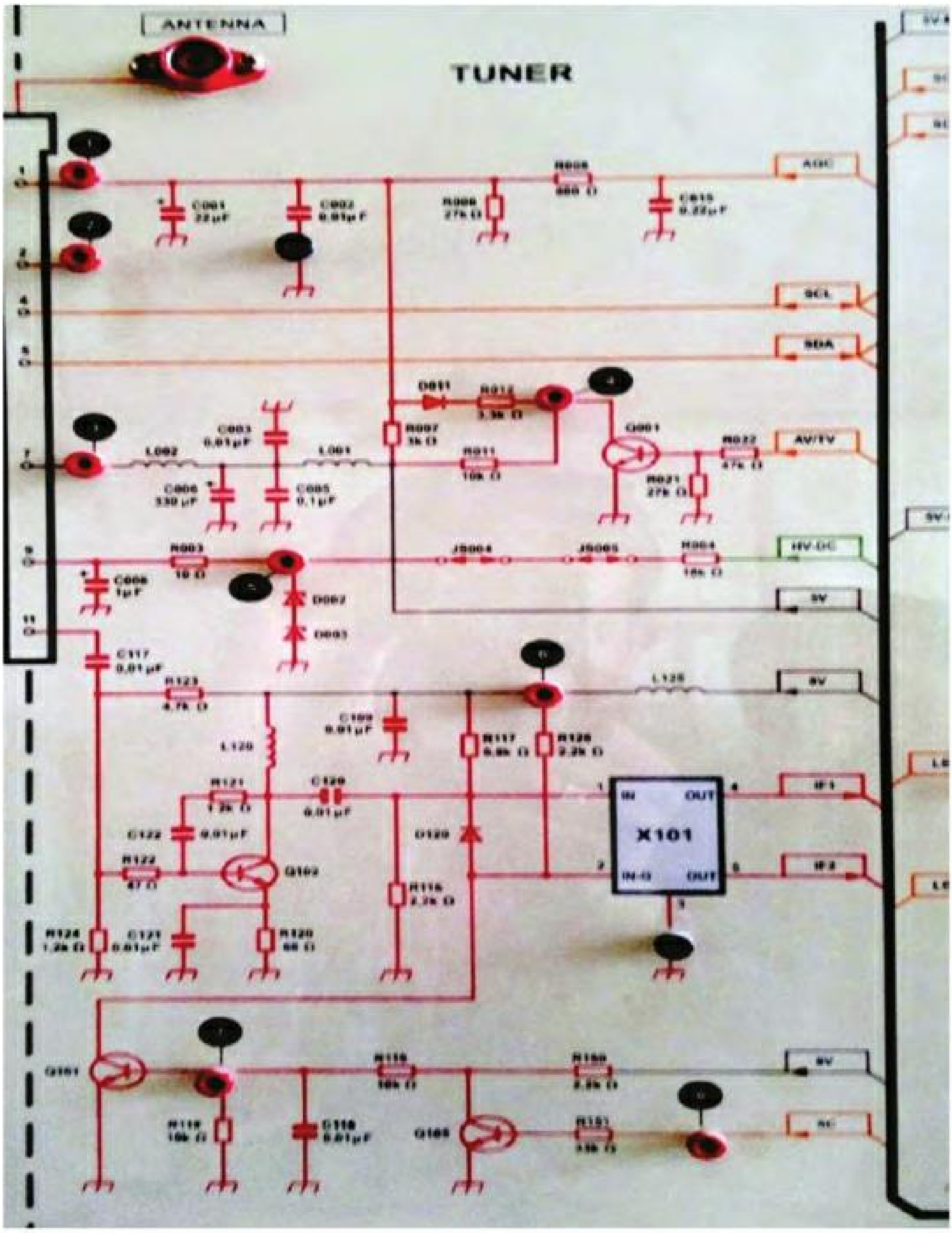
تخرج من القطبين 3 ,4 من المرشح X101 إشارتا تردد متوسط IF2,IF1 توازناً لإشارتين في مرحلة لاحقة ضمن IC601 شكل من أجل زيادة المناعة ضد الضجيج.

- معالجة التردد المتوسط للصورة في IC601 :

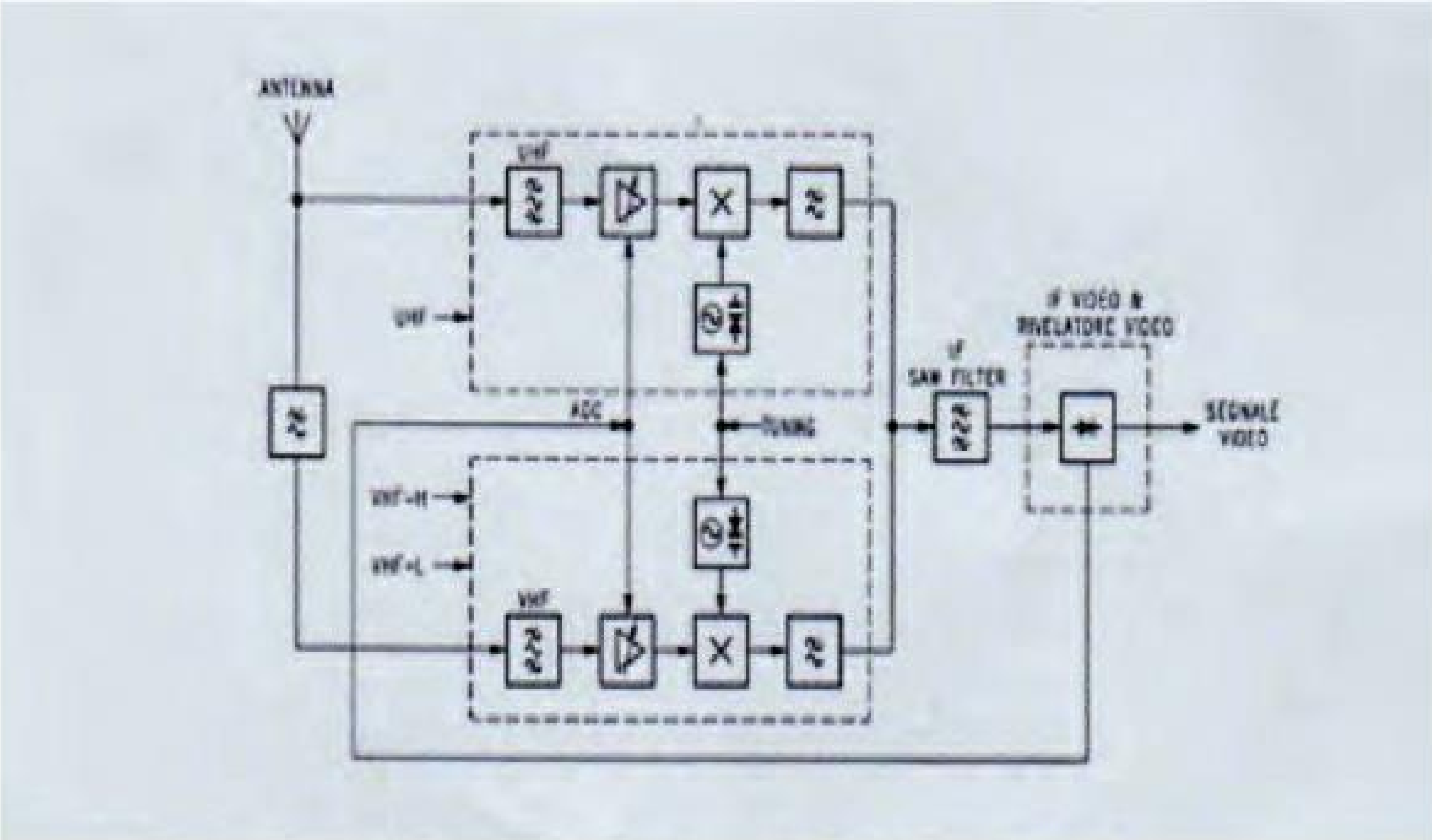
الدارة المتكاملة {IC601PHILIPS TDA9590} هي دارة مركبة تقوم بوظائف عديدة حيث تحوي:

1- المعالج المصغر .
2- كاشف إشارة الصورة.
3- معالج إشارة الصورة.
4- كاشف إشارة التردد المتوسط للصوت هذا القسم يصف كيفية عمل كاشف تعديل الإشارة IF التي نحصل عليها من الناخب وكاشف إشارة التردد المتوسط .

الشكل (3) يبين المخطط الإلكتروني لناخب الأقنية في جهاز التلفزيون المخبري والشكل (4) يبين المخطط الصندوقي بمراحله الآتية:



الشكل (3): يبين المخطط الإلكتروني للناخب والتردد المتوسط



الشكل (4): يبين المخطط الصندوقي للناخب والتردد المتوسط

* التحكم الآلي بمكبر التردد المتوسط للصورة يوجد كاشف سعوي يزود إشارة AGC للناخب .

* الكاشف PLL يكشف إشارة الصورة من إشارة التردد المتوسط .

(يمكن قياس كمون التحكم بدارة PLL على القطب 35 من IC601)

* مكبر خرج الصورة.

* تقنية فك تعديل إشارة التردد المتوسط للصوت (الصوت شبه المنفصل)(-QUASI-SPLIIT SOUND)

* يستخدم كاشف التعديل الترددي للصوت مرحلة تحديد وبعدها تطبيق الإشارة على المفتاح السمعي (AUDIO SWITCH) وتغذي إشارة الصوت المكشوفة أيضاً القطب 33 من الدارة المتكاملة لكشف التعديل الترددي بتقنية PLL.

* يختار المفتاح السمعي بين الإشارة المكشوفة أو إشارات الصوت الخارجية الآتية من المدخلين AV1 و AV2 على القطبين 28 و 29 من IC601.

ثم تدخل الإشارة المختارة إلى المكبر السمعي وتخرج من القطب 48 إلى مكبر الاستطاعة الخارجي.

اختيار حزمة التردد المتوسط وكمون التوليف:

* يتم اختيار الحزمة أو القناة بواسطة معلومات تأتي مباشرةً من معالج عبر الخطين SDA و SCL وتصل إلى الناخب.

* الناخب يحوي متحكماً صغيراً يفك ترميز المعلومات ويقوم بقيادة الكمونات المستمرة لمراحل عديدة (المذبذبات ، المرشحات ، المكبرات المازجات).

* ونحصل على الكمون المطبق على الثنائي السعوي من دارة التغذية وينظم بواسطة ثنائي زينر D003-D002 .

* الناخب يغذي الثنائيات السعوية بكمون التوليف بعد مروره على مرشح التمرير المنخفض LPF. وهذا الكمون يمكن قياسه عند النقطة (TP2).

* يمكن تغيير حزمة التمرير للمرشح X101 بواسطة الأمر SC الذي يأتي من المعالج حسب نظام التلفزيون المختار.

وصف نقاط القياس لناخب الأقنية:

TP1: كمون حاكم الربح الآلي AGC الذي يتحكم في المكبرات داخل الناخب وهذا الكمون يتم توليده في قسم التردد المتوسط ونحصل عليه من القطب 22 من IC601. يعتمد هذا الكمون على شدة الإشارة المستقبلة ويتراوح بين 2V و 4.5V بشكل يتناسب مع أعظم وأقل مستوى لإشارة الدخل RF.

TP2: كمون التوليف. ينصح باستخدام المجس(10:1) الذي يعتمد على إشارة RF المنتخبة ويمكن أن تتغير من 0.5V وحتى 33V تقريباً وهي موجودة على القطب TU من الناخب، ومنه إلى الثنائيات السعوية الموجودة داخل الناخب. عندما يزداد الكمون يزداد تردد المذبذب المحلي أيضاً.

TP3: كمون التغذية Supply V للناخب. يثبت بحيث يساوي 5V ونحصل عليه فقط في حالة التشغيل ON.

TP4: كمون مجمع الترانزستور Q001 ويعتمد على الأمر AV/TV ويساوي 5V في الوضعيتين TVو 0V في الوضعية AV .

TP5: كمون تغذية الثنائيات السعوية. يثبت على قيمة 33V ويعتمد على الثنائيين السعويين D003,D002 الموصولين على التسلسل.

TP6: كمون التغذية 8V لتغذية المكبرات والمرشحات في قسم التردد المتوسط. فيثبت بحيث يساوي 8V ونحصل عليه فقط في حالة التشغيل ON.

TP7: كمون التحكم على قاعدة الترانزستور Q101 حيث يتم التحكم بعمل المرشح X101 ، وهذا يعتمد على الأمر SC وهو يساوي 0V عندما يكون الحامل الفرعي للصوت مساوياً 4.5 MHz وفي بقية الوضعيات (5.5/6.0/6.5 MHz) يكون مساوياً 0.1 V .

3- شرح قسم المعالج Microprocessor(MPU)

3-1 المعالج MPU المستخدم في جهاز التلفزيون هو TDA9590.

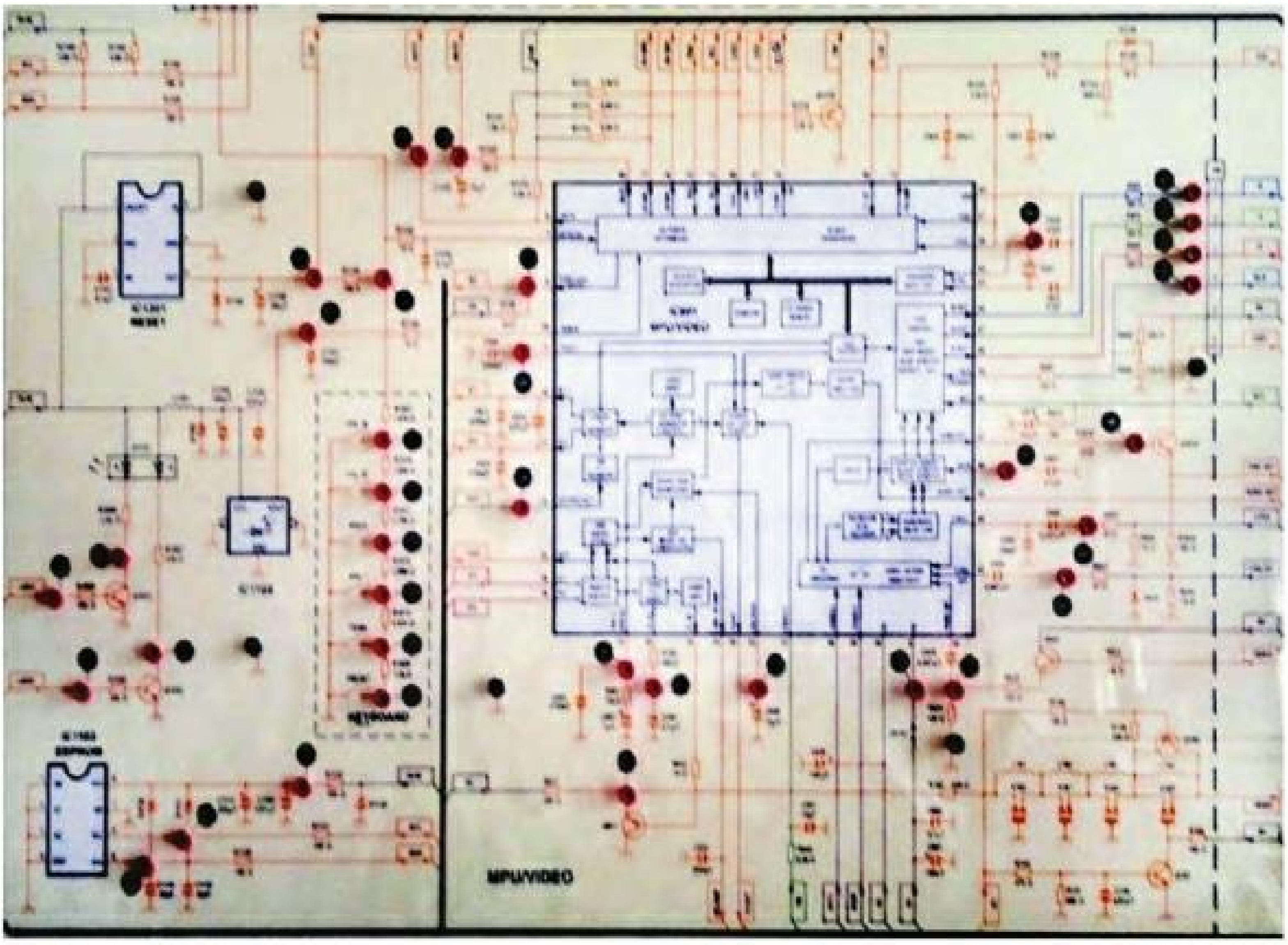
يحوي المعالج الموجود في هذا المخبر المخصص لتطبيقات التلفزيون والعناصر وخطوط التحكم الآتية:

1- المذبذب oscillator

2- الذاكرة الداخلية ROM

3- الذاكرة RAM

يساعد Reset المعالج على بدء العمل عن طريق استقبال المعطيات من البرنامج الثابت الموجود في الذاكرة الخارجية IC1103 من نوع EEPRON والذي يؤدي إلى بدء عمل المعالج تلقائياً. الشكل (5) يبين المخطط الإلكتروني للمعالج.



الشكل (5): يبين المخطط الإلكتروني للمعالج

3-2 ممرات التحكم وعددها (12):

تتم عملية المعطيات بين الذاكرة IC1103 وبين الناخب عبر خطي الاتصال.

حيث يؤدي الخط SDA عملاً مزدوجاً من وإلى التجهيزات الخارجية المعنونة. يتم التحكم بمعلومات الذاكرة IC1103 وبوحدة الناخب من خلال خطي الاتصال SCL و SDA تحوي 12 خط تحكم.

SDA* هو خط المعطيات (TP24): ويحمل العناوين أو البيانات المطلوب تأديتها من المعالج إلى الوحدات المحيطة. والخط SDA ثنائي الاتجاه.

SCL* خط نبضات الساعة التي تم توليدها بواسطة المعالج MPU وهو أحادي الاتجاه.

نبضات الساعة SCL تخرج من المعالج تحدد زمن قراءة المعطيات.

3-3 خطوط الدخل/الخرج I/O:

* تستخدم مستويات رقمية (high-low).

* التحويل كالآتي (التماثلي الرقمي عند الدخل) . (الرقمي التماثلي عند الخرج): ADC IN/DAC out

3-4 مولد الرسومات :

تستخدم خطوط الخرج R,G,B لتعطي إشارة TELETEXT، فتكتب رسائل أو رموزاً على الشاشة. OSD وتستعمل إشارات التزامن الأفقي H والرأسي V لتثبيت الكتابة على الشاشة. فتظهر الرموز أو الرسائل على الشاشة .

تفصل الترددات الأفقية والرأسية من الإشارة المستقبلة لتحقيق التزامن عند كتابة إشارة OSD والصورة أيضاً. فالأقطاب 58,57,56 هي مخارج B,G,R على التوالي وترسل إلى مكبر الصورة.

TELETEXT: يفك ترميز المعلومات TELETEXT الموجودة مع الإرسال التلفزيوني، فالمعالج MPU يكون مستعداً لاستقبال أوامر التشغيل من لوحة المفاتيح أو من جهاز التحكم عن بعد، لذلك يغذى بكمون (5V-M) حتى في حالة الجاهزية Stand-by.

ويطبق الكمون /5V/ نفسه في حالتي الجاهزية والتشغيل على الآتي:

1- الدارة المتكاملة IC1103 وهي وحدة استقبال لجهاز التحكم عن بعد.

2- لوحة المفاتيح.

3- الذاكرة IC1103 من نوع EEPROM وكذلك نجد أجزاء داخلية مختلفة وكمونات مختلفة.

TP9: نحصل من دارة reset على 3.3V .

TP34: نحصل على 8V الضرورية لدارات الصورة والصوت عندما يصل أمر التشغيل الخارج من القطب 70 حيث يرتفع كمونه من 0V حتى 5V وبعدها يمر بالمقاومة R866 ويصبح الجهاز في حالة التشغيل ON.

يكون الجهاز في حالة عمل لأن مرحلة القيادة الأفقية تعمل وتغذي كل الدارات الموجودة على الشاشة.

***المعالج MPU** يفصل المعطيات حسب البرنامج المخزن في الذاكرة من خلال 12 قطب تحكم ويقوم بالوظائف الآتية :

1- اختيار الحزمة.

2- كمون التوليف.

3- اختيار نظام اللون.

4- التحكم في كمون AGC.

5- كتابة رقم البرنامج على الشاشة.

6- إرسال الإشارات لتحديد مستوى الصوت والإضاءة و التباين و.. .

5-3 لوحة المفاتيح:KEYBOURD

تتألف من 6 مفاتيح ترتبط مع خط دخل تماثلي واحد على القطب 1 للمعالج (Key scan) كل مفتاح مقترن بنقطة اختبار وبالتحديد نقاط الاختبار:

TP12 للمفتاح +CHL

TP13 للمفتاح -CHL

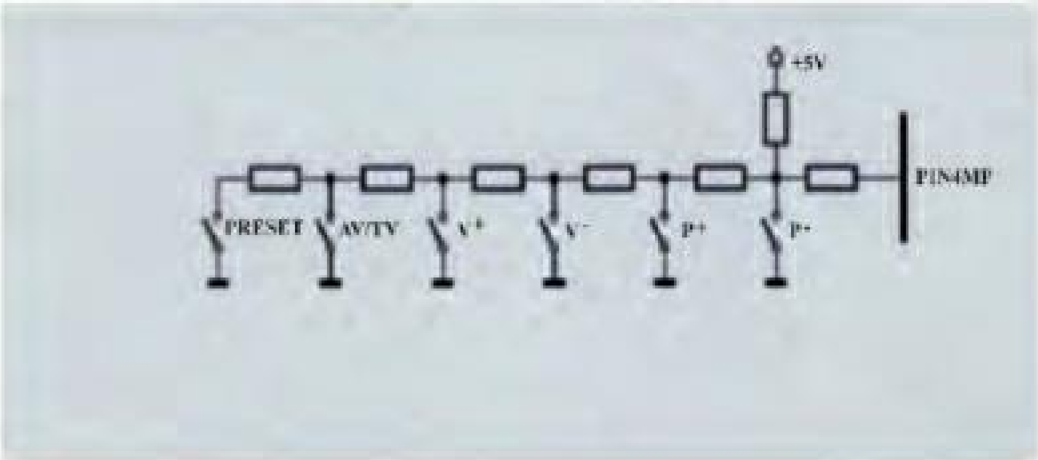
TP14 للمفتاح +VOL

TP15 للمفتاح -VOL

TP16 للمفتاح TV/AV

TP17 للمفتاح Reset

مستوى الدخل على القطب 1 يعتمد على المفتاح المضغوط، لأن الكمون موزع على المفاتيح بالاعتماد على مقسم الجهد المؤلف من R1104 ومجموعة المقاومات الموصولة إلى هذه المفاتيح كما في الشكل (6).



الشكل (6): يبين لوحة المفاتيح

لاحظ أن القطب FA1 من المأخذ (الجاك) A12 Connector موصول مع الخط نفسه ويستخدم لبرمجة المعالج مباشرة. تنفذ هذه العملية عادة لإعادة الذاكرة EPROM عند تطوير الجهاز.

3-6 مستقبل إشارة جهاز التحكم عن بعد:(IR)

تستقبل الدارة المتكاملة IC1104 إشارة الأشعة تحت الحمراء IR التي ترسل من جهاز التحكم عن بعد ويحولها إلى نبضات يمكن للمعالج MPU أن يقرأها (القطب 69--INTP11REM).

هذه الإشارة التي يستقبلها ثنائي استقبال الأشعة تحت الحمراء تكبر ثم تحول إلى قطار من النبضات.

3-7 وضعية ثنائي الإصدار الضوئي: R\G:LED

الثنائي D1151 يعطي لونين لأنه يحوي ثنائيين: إصدار ضوئي أحمر وأخضر يتم التحكم بهما بواسطة ترانزستورين :

1- Q1053 يعطي لوناً أحمر في حالة الجاهزية Stand by.

2- الترانزستور Q1052 يعطي لوناً أحمر في حالة التشغيل ON .

- إشارات التحكم (TP18)LED1 و (TP20)LED2 تُرسل لها من المعالج MPU عبر القطبين 67 و 68 على الترتيب.

- عندما يكون جهاز التلفزيون في وضعية الجاهزية يتم إشباع الترانزستور Q1110 والإشارة SW ذات المستوى المنخفض (TP48 قسم الانحراف الأفقي) في هذه الحالة لا يعمل قسم الانحراف الأفقي ويجعل الجهاز في حالة الايقاف عن العمل (حالة حماية).

- الترانزستوران Q1053 و Q1052 يعكسان الإشارتين LED1,LED2 اللتين تقودان ثنائيات الإصدار الضوئي وتفحص هذه الإشارات بواسطة TP19وTP21.

3-8 حاكم الربح الآلي:AGC

نحصل على إشارة AGC بشكل تماثلي من القطب 22 وترسل إلى الناخب .

يتم التحكم بحزمة الترددات المتوسطة IF للمرشح Saw Filter عن طريق إرسال إشارة التحكم SC الرقمية التي تخرج من القطب 6 (TP27).

AV/TV 9-3

عند إرسال إشارة التحكم AV/TV الرقمية والتي نجدها على القطب 80 (TP27) ينقص ربح المكبرات في الناخب.

3-10 دخل الصوت

ترسل إشارة الصوت إلى المخرج AV1 بعد اختبارها بين ثلاث إشارات صوت متاحة وذلك بواسطة IC3151 والتي تقاد بواسطة AV-SW1 وAV-SW2 (قسم الصوت TP57وTP63) ونحصل عليها من المعالج خلال المخارج الرقمية من الأقطاب 76,77 على الترتيب.

3-11 مستوى الصوت

يعتمد تردد نبضات الصوت عند دارة مخرج الصوتIC2301 بواسطة إشارة تماثلية نحصل عليها من القطب 73 (نقطة الاختبارTP49) في قسم الصوت.

3-12 بلورة الكوارتز

يعتمد تردد نبضات الساعة في المعالج على بلورة الكريستال الخارجية X601 التي ترددها 12 MHZ وموجودة على القطب 64 (TP36).

3-13 الذاكرة الثابتة:IC1103 من النوع EEPRM لا تحتاج إلى بطارية، لأنها تخزن المعلومات فيها حسب الترتيبات في المصنع مثل الارتفاع الرأسي والإزاحة الرأسية، وكذلك بقية الأوامر التي ينفذها المستخدم مثل اختيار اللون أو التوليف. وهذه العمليات تتم خلال 12 ممر تحكم.

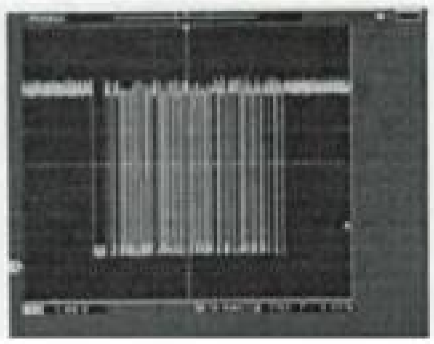
وصف نقاط الاختبار لقسم المعالج / الصورة:

TP9: نحصل على كمون تغذية المعالج IC1201 وهو حوالي 3.3V في حالة الجاهزية والتشغيل.

TP10: أمر البحث Key scan command من لوحة المفاتيح إلى المعالج: يتبدل هذا الجهد حسب وضعية المفتاح TV/AV.

مثلاً: يساوي 2V في الحالة AV ، ويساوي 3.3V في الحالات الأخرى.

TP11: إشارة مستقبل الأشعة تحت الحمراء IR من النوع الرقمي وهو حوالي 5Vpp عند استخدام جهاز التحكم وتساوي 5V في بقية الحالات. حيث ترسل رزمتان متشابهتان من جهاز التحكم والصورة أدناه تبين واحدة منها فقط.



شكل الموجة في نقطة الاختبار TP11

TP12: الكمون على المفتاح +CHL من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و3.3V عند عدم ضغطه.

TP13: الكمون على المفتاح -CHL من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و 3.3V عند عدم ضغطه.

TP14: الكمون على المفتاح +VOL من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و3.3V عند عدم ضغطه.

TP15: الكمون على المفتاح -VOL من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و 3.3V عند عدم ضغطه.

TP16: الكمون على المفتاح AV/TV من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و 3.3V عند عدم ضغطه.

TP17: الكمون على المفتاح MENU من لوحة المفاتيح، يساوي 0V عند ضغط المفتاح، و 3.3V عند عدم ضغطه.

TP18: إشارة التحكم LED1 من أجل ثنائي الإصدار الضوئي ذي اللون الأحمر على الواجهة الأمامية ، وتساوي 0V في حالة التشغيل ON، و 3.4V في حالة الجاهزية.

TP19: إشارة التحكم LED1 من أجل ثنائي الإصدار الضوئي ذي اللون الأحمر على الواجهة الأمامية ، وتساوي 4V في حالة التشغيل ON، و 0V في حالة الجاهزية.

TP20: إشارة التحكم LED2 من أجل ثنائي الإصدار الضوئي ذي اللون الأخضر على الواجهة الأمامية ، وتساوي 4.7V في حالة التشغيل ON، و 3.4V في حالة الجاهزية standby.

TP21: إشارة التحكم LED2 من أجل ثنائي الإصدار الضوئي ذي اللون الأخضر على الواجهة الأمامية ، وتساوي 0V في حالة التشغيل ON، و 3.7V في حالة الجاهزية standby.

TP22: الكمون 5V-M لتغذية الذاكرة IC1103 نحصل عليه من IC880 من دارة التغذية. وهذا الكمون موجود في حالتي الجاهزية والتشغيل.

TP23: الإشارة الرقمية SCL (سلسة نبضات ساعة) تبدل بين المعالج وبقية الدارات، وتساوي 5Vpp عند وجود هذه النبضات.

TP24: الإشارة الرقمية SAD (سلسة معطيات) تبدل بين المعالج وبقية الدارات، وتساوي 5Vpp عند وجود هذه النبضات.

TP25: الأمر AV/TV يصدر المعالج إلى الناخب لإيقاف تفعيل الإشارة AGC ويساوي 0V في الوضعية TV و 5V في الوضعية AV1 و AV2 .

TP26: الأمر Mute يصدر من الناخب إلى قسم الصوت لإيقاف تكبير الصوت، ويكون 0V في الوضعية TV (عند وجود إشارة) و 1.5 في الحالات الأخرى (مثلاً: أثناء التبديل من قناة إلى أخرى).

TP27: لأمر SC للمرشح (SAW) X101 من أجل اختيار الحامل الفرعي للصوت، وهذا يعتمد على النظام المستخدم حيث يكون 0V عند الترددات (5.5/6.0/6.5 MHz) و 4.2 عند التردد 4.5 MHz .

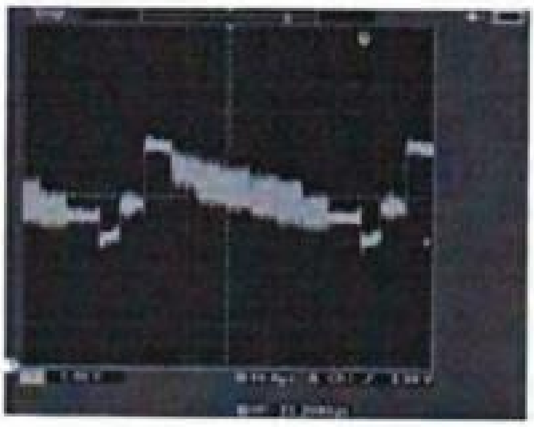
TP28: كمون التحكم PH2LF لدارة PLL للحصول على التردد الأفقي وهو حوالي 3.5V .

TP29: إشارة التحكم EHT تستخدم للحماية والتحكم وهي إشارة DC شدتها تعتمد على نوع المعلومات الظاهرة على الشاشة: وتكون 2.6V عند استخدام قضيب الألوان color bar ، وحوالي 3.5V عند استقبال إشارة الناخب.

TP30: كمون التحكم PH1LF لدارة PLL للحصول على التردد الأفقي وهو حوالي 4V (فقط في وضعية التشغيل ON) مع وجود إشارة.

TP31: كمون التحكم IFPLL لدارة PLL التابعة لكاشف إشارة التردد الوسط IF.

TP32: إشارة الصوت وتتضمن الحامل الفرعي للون، وهو حوالي 2Vpp محملة على مركبة مستمرة 3V.



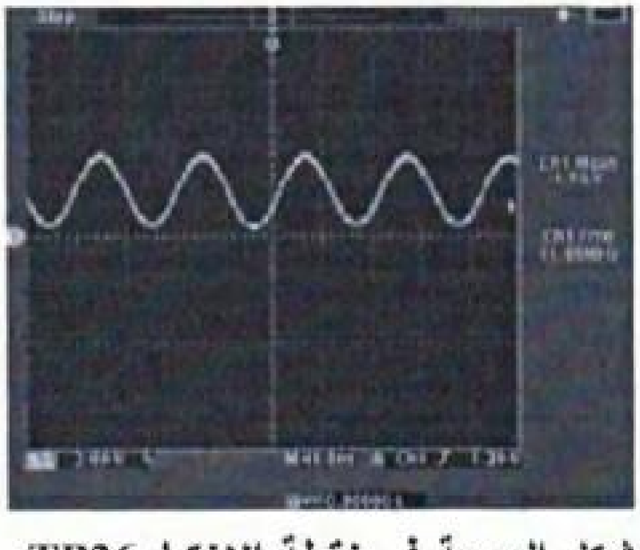
شكل الموجة في نقطة الاختبار TP32

TP33: إشارة التحكم DECSDEM لدارة PLL التابعة لكاشف الصوت. هي كمون DC ويساوي تقريباً 2.2V عند وجود إشارة دخل.

TP34: كمون التغذية المعالج MPU وهو حوالي 2.2V عند وجود إشارة دخل.

TP35: إشارة الصوت دون الحامل الفرعي للصوت وهي حوالي 1.2Vpp.

TP36: إشارة نبضات الساعة ترددها 12 MHz من خلال البلورة 601X.



شكل الموجة في نقطة الاختبار TP36

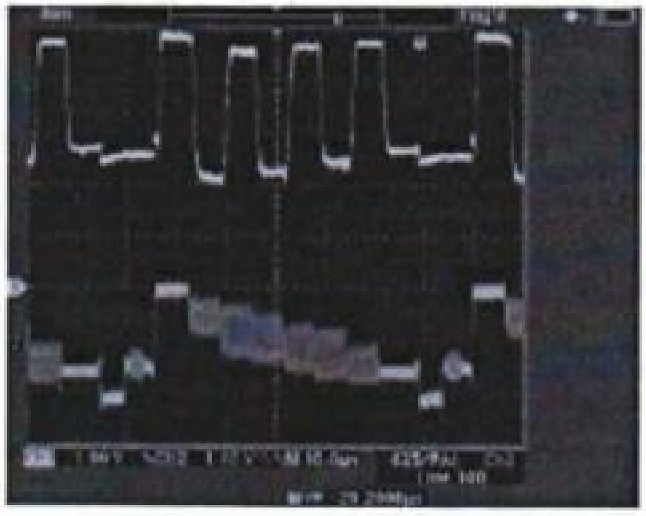
TP37: HSTR إشارة تستخدم للتحكم في الإضاءة ، وهي كمون مستمر حوالي 3.7 V ويتغير من 3.3 V عند الشاشة السوداء إلى 4.3 V عند الشاشة البيضاء.

TP38: CVBS OUT إشارة صورة حوالي 2.4 Vpp (دون حمل) من أجل المراقبة على المخرج AV1.

TP39: CVBs إشارة صورة على المدخل AV2 الأمامي.

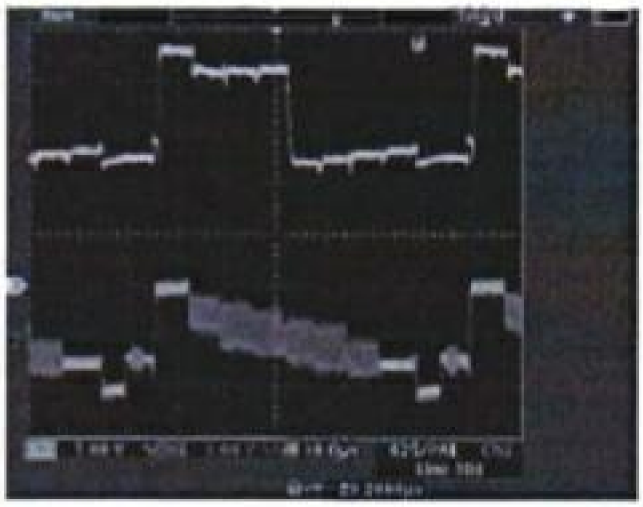
TP40: CVBS-EXT إشارة صورة على المدخل AV1 الأمامي.

TP41: الخلفية الزرقاء تكون قيمة B من إشارة الصورة حوالي 2.8 Vpp بمركبة مستمرة 3V عند عدم وجود إشارة دخل، وهي دائماً موجودة لكن التردد يتغير ببطء.



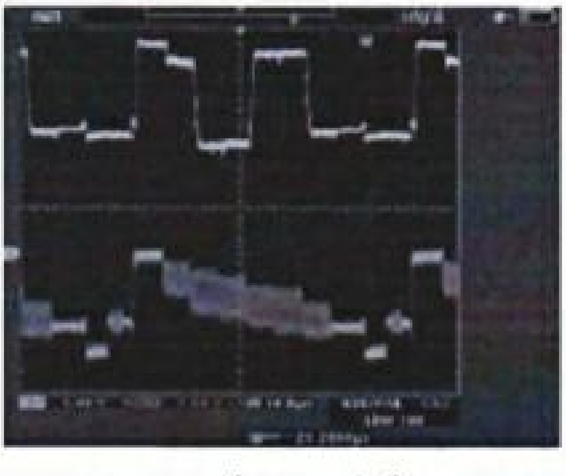
شكل الموجة في نقطة الاختبارTP41

TP42: قيمة G عند وجود إشارة الصورة حوالي 2.5 Vpp محملة على مركبة مستمرة 3V.



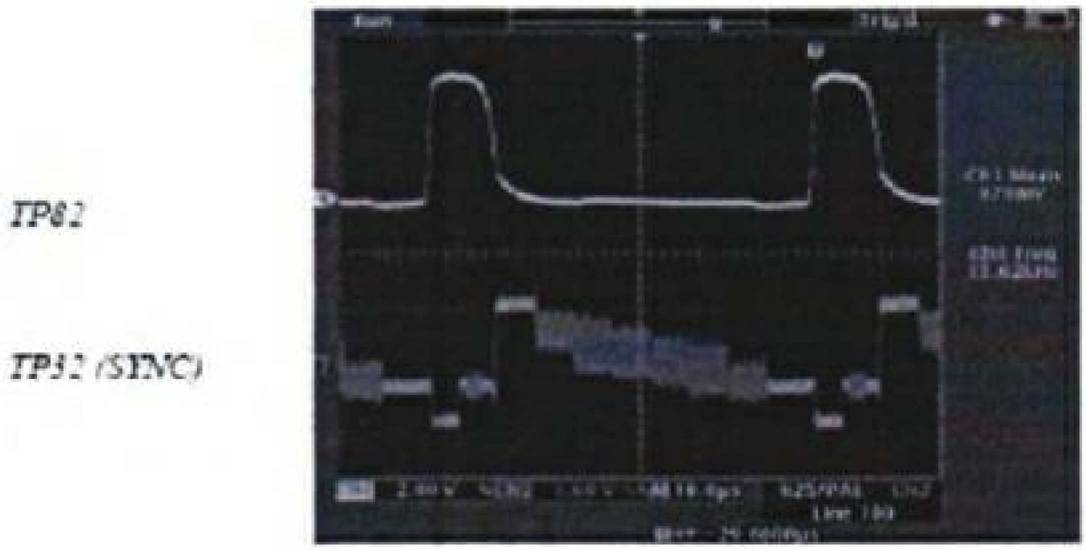
شكل الموجة في نقطة الاختبارTP42

TP43: قيمة R عند وجود إشارة اصورة حوالي 2.4 Vpp محملة على مركبة مستمرة 3V.



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP43

TP44: BLK الإشارة العائدة من مكبرات مخرج الصورة يتم مزامنتها مع التردد الأفقي.



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP44

4- شرح قسم الانحراف والتزامن الأفقي :

4- 1 فاصل إشارة التزامن:

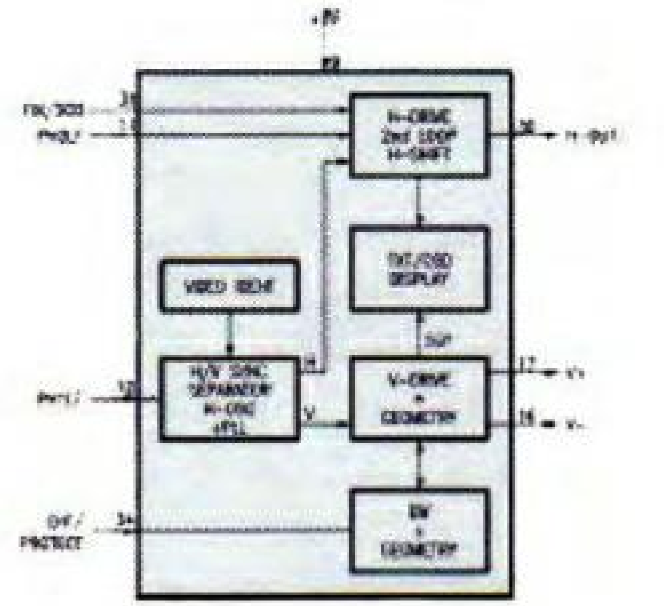
تنجز كل الوظائف الرئيسية المتعلقة بنبضات التزامن وتوليد نبضات التزامنين الأفقي والرأسي في الدارة المتكاملة IC601(MPU/video) .

ويوضح الشكل (7) المخطط الصندوقي لقسم التزامن ويتضمن هذا القسم المراحل الآتية:

* video Ident : تفصل إشارة الصورة وترسل إلى فاصل التزامن.

*H/N SYNCSEPARATTOR H.osc+PLL:

في هذه الوحدة تفصل نبضات التزامنين الأفقية والرأسية ويوجد مذبذب أفقي يتضمن دارة PLL لتثبيت الطور بشكل متوافق مع إشارة الصورة الأصلية وأيضاً مرشح تردد منخفضLPF لدارة PLF يسمى PH1LF على القطب 12 (وهو مرشح حلقي للطور كمرحلة أولى). ويوجد مرشح تردد منخفض لتثبيت دارة الطور الحلقية PH2LF كمرحلة ثانية.



الشكل (7): يبين المخطط الصندوقي لقسم إشارات التزامن من IC601

وفي الحلقة الثانية لدارة PLL ومرحلة القيادة الأفقية تتداخل المجموعة ونحصل على الإشارة H-out من القطب 30.

* فنحصل على إشارة القيادة الرأسية +V -V من القطبين 16,17 .

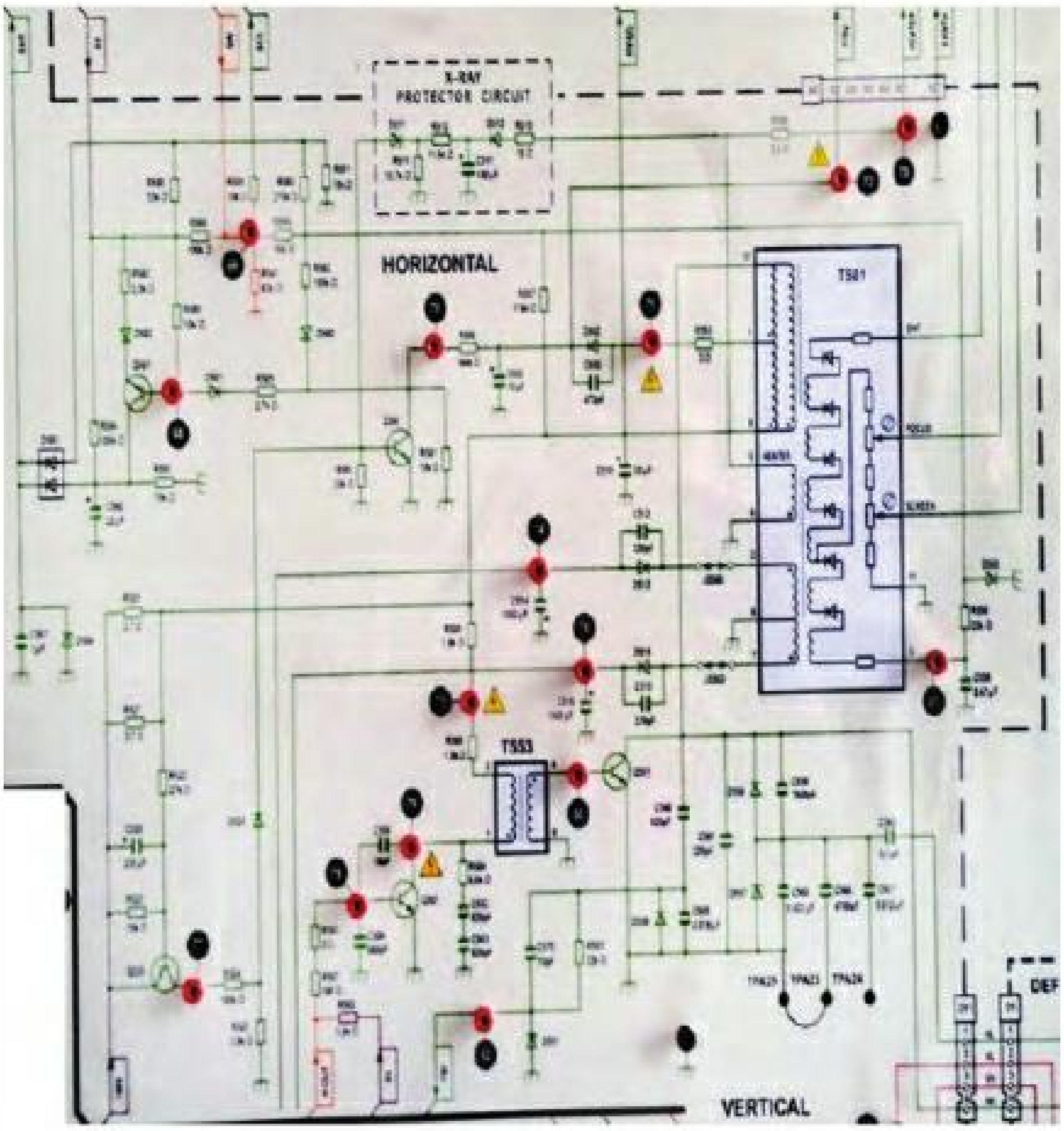
* يوجد أيضا ضبط الانحراف الأفقي والرأسي EW ويتم قيادتها بواسطة ممرات تحكم 12C-Bus أو بواسطة إشارة حماية الجهد العالي على القطب 34 ، وهذه المرحلة لها قطب خرج لحماية الجهد العالي لكنه غير مرسوم لأنه غير مستخدم هنا.

* إظهار الإشاراتين OSD و TXT: هذه المرحلة تظهر معلومات Teletext و osd فوق الإشارة المستقبلة.

* لاحظ أن تغذية IC601 هي/+8V/.

* نحصل على الإشارة H-out من القطب 30 من IC601.

* تستخدم إشارة القلعة الرملية (SCP)super sandcastle signal لمعالجة وإظهار المعلومات TXT/OSD. ويوضح الشكل (8) المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الأفقي .



الشكل (8): يبين المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الأفقي

تخرج إشارات الانحراف الأفقي H.out من القطب 30 من IC601 وتطبق على الترانزستور Q501. جزء من هذه الإشارات يصل إلى القاعدة (TP78) ونحصل على الإشارة مكبرة على المجمع(TP79)، ويكون حل المجمع هو الملف الابتدائي للمحول T553، بينما يتحرض سلسلة نبضات مربعة على الملف الثانوي لنفس المحول. ترسل هذه النبضات إلى مرحلة الخرج حيث الترانزستور Q551 (25C5902). هذه الإشارة تقود الترانزستور Q551 ويمكن قياسها على قاعدة (TP80). تصل التغذية إلى الملف الابتدائي للمحول T553 عن طريق المقاومتين R509،R508 الموصولتين على التسلسل.

تتألف مرحلة الخرج الأفقي من الترانزستور Q551 وثنائي ترددي الملف الابتدائي للمحول T501 (القطبين9 و10)، ملفات الانحراف الأفقي والمكثف التسلسلي C563 وبعض العناصر الأخرى الموصولة مع مجمع Q551.

2-4 المحول: Line transformer

لاحظ أن تغذية الملف الابتدائي تأتي من منبع التغذية عبر الخط 140V من خلال المقاومتين المتساويتين R521-R520 (2,7Ω/1W) الموصولتين على التفرع. وتصل إلى القطب 9 حيث يوجد مكثف التنعيم C519 (33µF/16V). والخط نفسه يصل إلى قسم الناخب عبر الخط HV-DC لتغذية الثنائي السعوي الموجود في الناخب (TP5). إضافة إلى توليد تيار الانحراف الأفقي اللازم لملفات الانحراف الأفقي حيث يزود القسم الأفقي صمام الصورة بكل الكمونات اللازم، ليؤمن بعض الكمونات الأخرى وبعض إشارات التحكم هذا المحول يعطي الكمونات الآتية:

1- نحصل على الكمون 170V اللازم لتغذية الدارة المتكاملة IC351 (مكبر خرج الصورة) من القطب1 (TP71) عبر R555 وR552 الموصولين على التسلسل، ثم مكثف التنعيم C552 10µF/250V. ويمكن أن يكون الكمون أكبر(حوالي 210V) في طراز آخر لاختلاف تصميم المحول المستخدم.

2- تغذية فتيلة صمام الصورة من القطب 5 من خلال R559 (TP73,Heater).

3- كمون موجب لتغذية دارة الخرج الرأسي IC451 (TP76) ويأتي من القطب 7 من خلال D515 والمكثف C516(1000µF/25V).

4- توتر الجهد العالي EHT بحدود 25 KV.

5- الكمون Focus لتركيز الشعاع الإلكتروني (يمكن تعيير هذين الكمونين بواسطة برغيين على المحول نفسه).

6- نحصل من القطب (TP83) على كمون يناسب امتصاص التيار من أجل الحماية.

4-3 دارات الحماية:

تعمل دارة الحماية عند حدث حالة غير نظامية، على سبيل المثال تتجنب دارات الحماية إصدار أشعة X عندما يزيد توتر الجهد العالي EHT إلى قيمة كبيرة جداً أو تحمي بعض العناصر عند استجرار تيار عادي في مرحلة إخراج الصورة. وذلك عن طريق ملفات من محول الجهد العالي. وعند حدوث خلل يرسل كمون منخفض إلى المعالج MPU (في الحالات الطبيعية يكون هذا الكمون عالياً). وثنائي زينر D584 (MA23056,5.6V) سيحمي دخل المعالج MPU من أي كمون يزيد عن 5.6V.

تتم حماية الجهد العالي بواسطة العناصر و الخطوات الآتية:

* الترانزستور Q580 يغذى من خلال (TP70),R566,R556 يستخدم هذا الترانزستور لحماية مكبر مخرج الصورة IC351 عندما تستجر تياراً زائداً أو عندما يحدث ظرف يؤدي إلى انخفاض الكمون 170V بشكل كبير (وهذا متناسب مع الكمون على القطب 9).

* ينخفض كمون مجمع Q580 تدريجياً فيصل الترانزستور Q581 مما يؤدي إلى انخفاض التوتر العالي EHT.

* هبوط الكمون على R520 و R521 يجبر الترانزستور Q520 على التوصيل وهذا يؤدي إلى إشباع Q520 ويهبط كمون مجمعه إلى 0V، ونتيجة لذلك يبدأ Q581 بالتوصيل وينخفض مستوى الإشارة EHT المطبقة على المعالج MPU إلى أقل مستوى كمون . وتستخدم هذه الحماية عندما يوجد استجرار زائد للتيار في الملف الابتدائي (القطبين 10,9). وتحدث هذه الحالة عندما يكون الترانزستور Q551 في حالة قصر.

* عندما ينخفض مستوى الإشارة RCL (سوف تشرح لاحقاً).

* عند استجرار تيار زائد من قسم الانحراف الرأسي سنحصل على كمون زائد من القطب 1 للدارة المتكاملة IC451.

* وهذا ينقل إلى الخط EHT عبر D585 و D576 (هبوط الكمون عليها حوالي 4.5V).

4-4 دارة الحماية: X-Ray

تعمل هذه الدارة على إشباع الترانزستور Q580 عندما يرتفع كمون تغذية فتائل التسخين إلى قيمة تسبب تلفها. هذه المرحلة تتضمن أيضاً خطي SW و BCL.

الخط SW (TP69) موصول إلى الترانزستور Q110 (قسم المعالج) ويكون في حالة إغلاق عندما يكون التلفزيون في حالة عمل ON، بينما يكون في حالة الإشباع في حالة الجاهزية لأن خط التحكم LED2 يكون ذا كمون منخفض.

في هذه الحالات يهبط مستوى كمون الخط SW إلى 0V ، وأيضاً كمون الخط BCL (محدد تيار الشعاع الإلكتروني) يصبح 0V. الخط BCL يراقب تيار الشعاع الإلكتروني من أجل تحديده فهو دارة حماية عند استجراره لتياراً زائداً.

5-4 الأسباب التي تؤدي إلى نقص الكمون BCL:

عند وصل الخط بالقطب 3 من المحول عبر (R558(22 KΩ \ R584(56 KΩ الموصولتين على التسلسل وكذلك المكثف، القطب 3 يعطي كموناً مرجعياً منخفضاً على الملف الثانوي (الخاص بالجهد العالي وشبكات الصمام) للمحول T501.

وعند استجرار تيار زائد (بسبب ارتفاع الجهد العالي مسبباً إصدار أشعة X)، أو عدم عمل خط التحكم الآلي بالتباين للدارة IC601 ، فالكمون (الذي يكون عادة سالباً)على القطب 3 يصبح أكبر وأكبر (ولكن بقطبية سالبة دائماً، كما أن كمون الخط BCL يصبح أصغر وأصغر، عند بدء دارة الحماية بالعمل وتوقف عمل دارة الانحراف الأفقي).

6-4 تثبيت الكتابة على الشاشة Teletext /OSD:

يؤدي خط الارتداد FBI (TP82) وظيفة مهمة في مزامنة دارات Teletext /OSD الموجودة ضمن المعالج بمساعدة إشارتي الانحراف الأفقي والرأسي.

7-4 ضبط إعدادات المصنع:

توصل بعض نقاط الاختيار (TP23/24/25) في المصنع بجسور تقع قبل ملفات الانحراف الأفقي. هذا يعتمد على صمام الصورة المستخدم الموافق للشاسية نفسها أو المختلف عنها. في هذه الحالة ينصح بعدم تغير مكان الجسر (الوصلة) بينTP23و TP25.

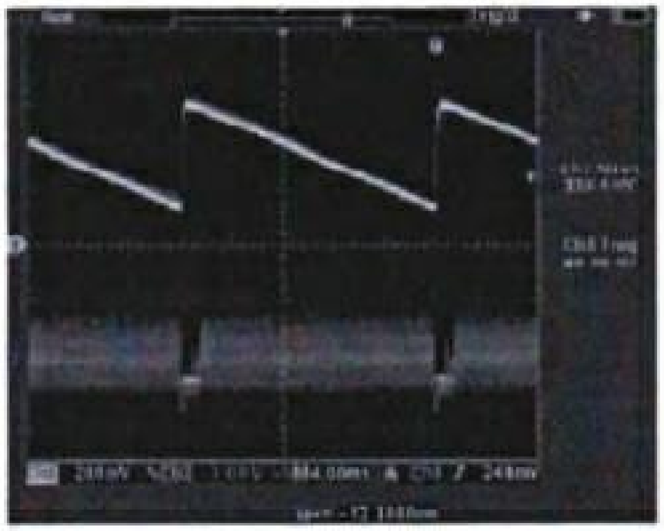
وصف نقاط القياس في قسم الانحراف والتزامن الأفقي:

TP28: كمون التحكم PH2LF لدارة PLL للحصول على التردد الأفقي وهو حوالي3,5V .

TP29: إشارة التحكم EHT تستخدم للحماية والتحكم، وهي إشارة DC شدتها تعتمد على نوع المعلومات الظاهرة على الشاشة: وتكون2,6V عند استخدام قضيب الألوان colr bar وحوالي 3,5V عند استقبال إشارة من الناخب.

TP30: كمون التحكم PH1LF لدارة PLL للحصول على التردد الأفقي وهو (فقط في وضعية التشغيل ON) مع وجود إشارة.

TP83: الجزء +V من الإشارة تقود مكبر الخرج الرأسي وهي ذات دور مقداره 20 ms واتساع 0,4 Vpp هذه الإشارة لا توجد في حالة الجاهزية.



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP83

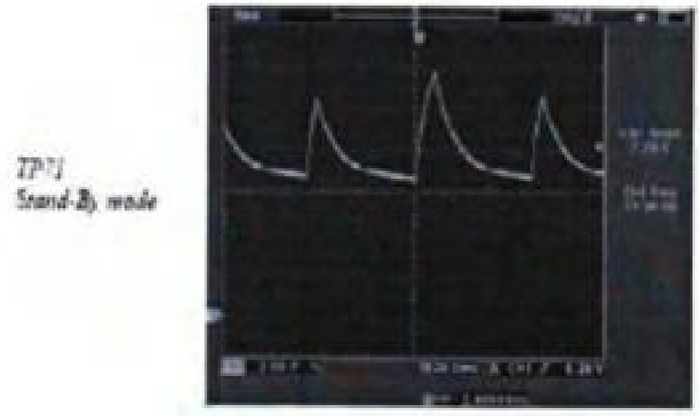
TP68: إشارة التحكم على قاعدة الترانزستور Q581 للحماية من زيادة امتصاص التيار وهي حوالي 7.5V في وضعية التشغيل و0.5V في وضعية الجاهزية.

TP69: الإشارة المعطاة إلى BCL (تحديد الشعاع الإلكتروني) ترسل إلى المعالج MPU على القطب 54 ، وهي عبارة عن كمون مستمر حوالي 2.6V (تتغير حسب نوع الإشارة المطبقة) يصاحبها تغيرات موجبة و سالبة حوالي 1.5 Vpp تطبق على الانحراف الأفقي .

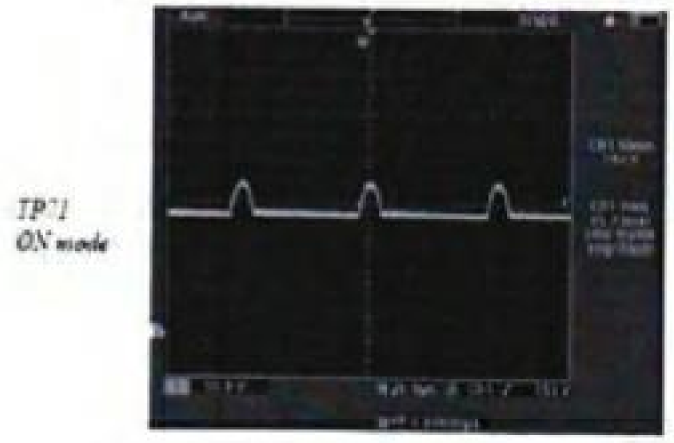
تكون هذه الإشارة 5V في وضع الجاهزية و 2.3V عندما تكون الشاشة بيضاء و 2.8V عند الشاشة السوداء.

TP71: الكمون 170 V نحصل عليه بعد تقويمه في الثنائي D552 ويغذي مراحل الصورة النهائية يصاحبها بعض التغيرات الموجبة والسالبة وهذا يؤدي إلى تغيير الإضاءة على الشاشة بين الأبيض والأسود. فالكمون يزداد عند الصور السوداء. يكون هذا الكمون 0.3V في حالة الجاهزية.

TP71: (كن حذراً أثناء إجراء القياس): إشارة الخرج من القطب 1 من المحول T501 في حالات العمل يكون اتساع الإشارة صغيراً.



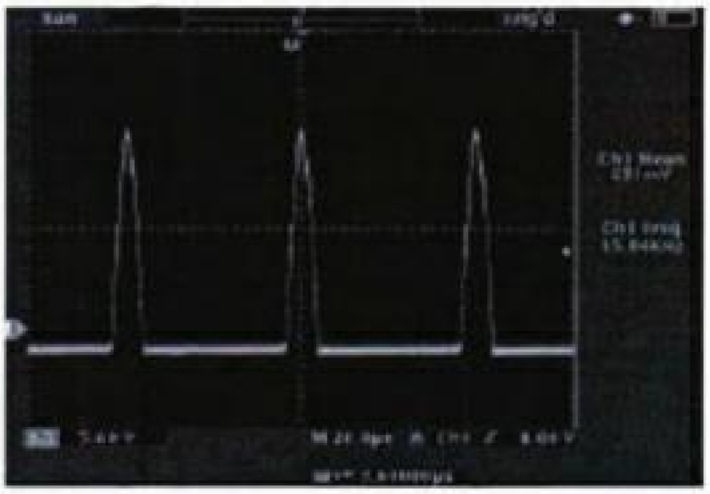
وضعية الجاهزية



وضعية التشغيل

TP72:(انتبه أثناء إجراء القياس): كمون التغذية 170V للمكبرات النهائية لإشارة الصورة.

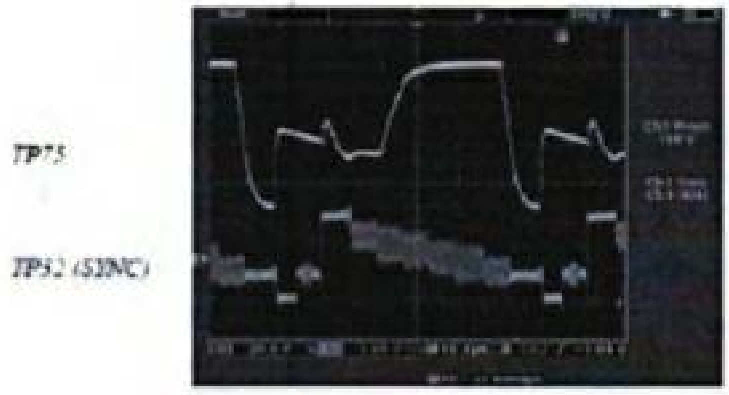
TP73: كمون تغذية فتائل التسخين في صمام الصورة من القطب 5 من المحول T501. وكذلك في حالة غياب الدخل. القسم الموجب من النبضات حوالي 20Vpp.



شكل الموجة في نقطة الاختبار TP73

TP74: كمون مقوم سالب يساوي تقريباً/15.5V− / لتغذية قسم الخرج الرأسي نحصل عليه من القطب 2 من TP501 .

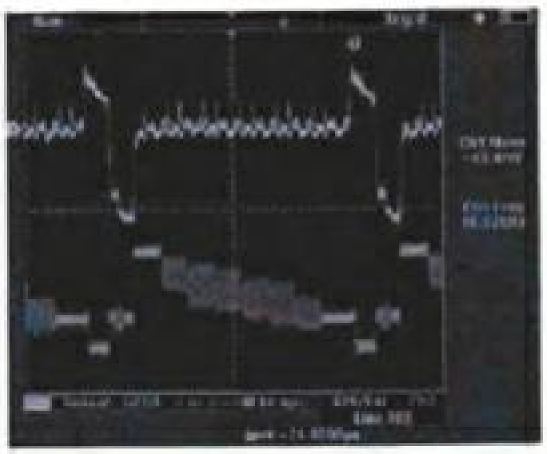
TP75: إشارة نبضات تتواجد بين المقاومتين R508 و R509 على ابتدائي المحول T553 ويتغير ترددها دون إشارة الدخل .



شكل الموجة في نقطة الاختبار TP75

TP76: كمون مقوم موجب يساوي تقريباً /15.5V +/ لتغذية قسم الخرج الرأسي نحصل عليه من القطب 7 من T501 .

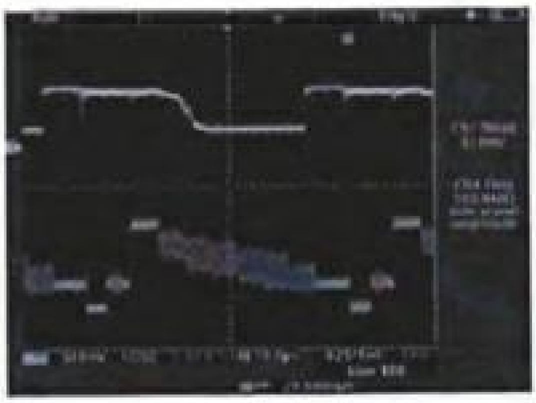
TP77: إشارة التحكم على مجمع الترانزستور Q520 للحماية من امتصاص التيار وهو الترانزستور Q580 .



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP77

TP78 : إشارة قيادة الانحراف الأفقي H-out نحصل عليها من القطب 30 من IC601 .

وهذه الإشارة موجودة في حالة الجاهزية على النقطة TP78 دائماً توجد موجة مربعة (ترددها 15625 Hz في نظامي بال وسيكام و15570 Hz في نظام NTSC) حتى دون وجود إشارة دخل ولكن بتردد مختلف قليلاً جداً .



شكل الموجة في نقطة الاختبارTP78

TP79: إشارة الانحراف الأفقي المكبرة والموجودة على مجمع الترانزستور Q501 ، تكون حوالي 200 Vpp في حالة التشغيل ON وفي حالة الجاهزية 120V .

TP80: الإشارة على قاعدة ترانزستور الخرج الأفقي Q551 وهي حوالي 2 Vpp .

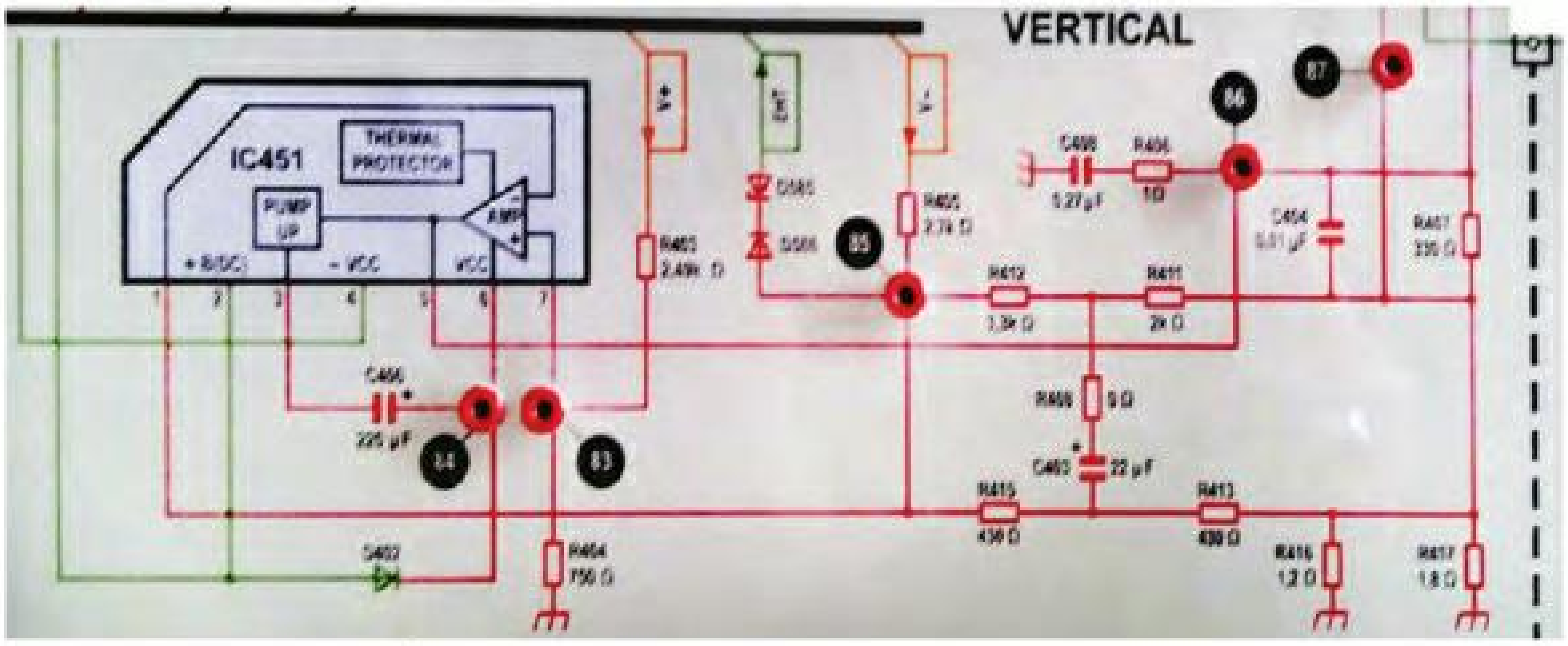
TP81: كمون سالب نحصل عليه من القطب 3 من المحول T501 ويدل على استجرار التيار من مرحلة الأفقي.

تيار الشعاع الإلكتروني لصمام الصورة يعتمد على مستوى إضاءة و تباين الصورة ويرشح بواسطة المكثف C558 .

5- شرح تمرين قسم الانحراف والتزامن الرأسي:

بالنظر إلى المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الرأسي الشكل (9) نلاحظ أن الدارة المتكاملة IC451 (AN5522) تقوم بالمهام الآتية:

* تستقبل إشارات التزامن الرأسي عبر خطي+V و -V.
* تولد كمون الانحراف ramp لقيادة ملفات الانحراف .
* تتحكم في اتساع الإشارة في حالتي وجود أو عدم وجود.



الشكل(9):يبين المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الرأسي

5-1 كمون الانحراف الرأسي :

إن إشارة القيادة الرأسية التي تخرج من القطبين 16 و 17 من الIC607 (بعد ضبط مستواها بشكل مناسب) . تعتبر دخلاً قادحاً لمرحلة الخرج الرأسي في الIC451 .

1. في الوضع الساكن (عدم وجود إشارة دخل): يتحدد ذلك بالكمون المستمر على القطب 7 (TP83) هذه القيمة تضبط أثناء ضبط المصنع للاتساع الرأسي، وتخزن بالذاكرة (IC1103) وتطلب من الذاكرة كل مرة يشغل فيها التلفزيون. V.ramp (ذات الاتساع المضبوط) تتحكم بمرحلتي القيادة والخرج الرأسية.

2. في الوضع الديناميكي (وجود إشارة دخل):

عادةً يتم التأثير على الاتساع الرأسي بواسطة كمية البياض في الصورة وكذلك استطاعة الصوت حيث تحدث تغيرات في كمونات التغذية لجهاز التلفزيون.

كمون التعويض عن نقص الإشارة المرئية يصل إلى القطب 1(TP85) من خلال التغذية العكسية وشبكة المقاومات بين TP85 و TP86 .

2-5 الخطية الرأسية: تُغذى دارة الانحراف الرأسي IC451 بكمون موجب على القطبين 2 و6 وكمون على القطب 4. وجزء من إشارة الانحراف الرأسي يرسل إلى المدخل العاكس على القطب 1 كإشارة تغذية عكسية تزيد خطية سن المنشار المطبقة على ملفات الانحراف.

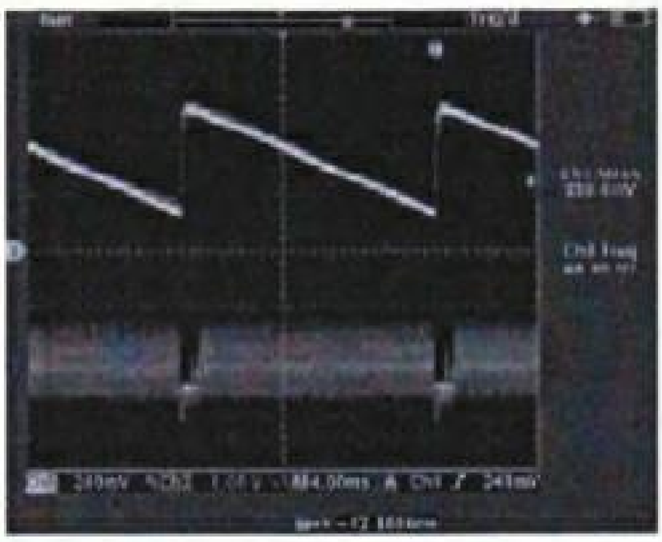
على سبيل المثال: أي تغيير على المكثف C403 يؤدي إلى إزاحة الصورة من الأعلى أو من الأسفل.

3-5 خط EHT

يتحكم خط EHT بالجهد الموجود على القطب 1 من IC451 ، إذا حدث هبوط للجهد على ثنائي زينر D585 تمر نبضة من الثنائي D585 بمقدار 4,5V تقريباً، وبعدها الخط EHT سيتغذى بواسطة جهد النقطة 1 ناقصاً منه هبوط الجهد، هذا يؤدي إلى تشغيل دارة الحماية من خلال القطب 34 من المعالج MPU.

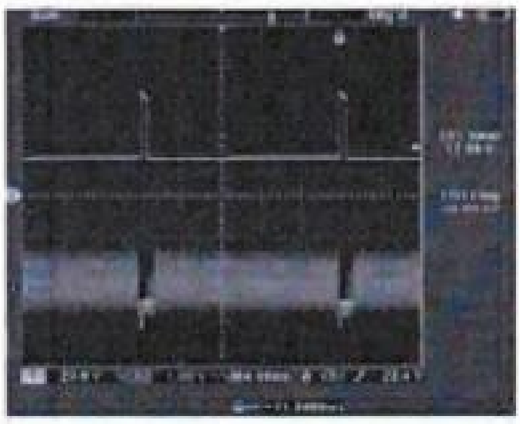
وصف نقاط الاختبار لقسم الانحراف الرأسي

TP83: الجزء+V من الإشارة تقود مكبر الخرج الرأسي وهي ذات دور مقداره 20ms اتساع 0.4vpp هذه الإشارة لا توجد في حالة الجاهزية.



شكل الموجة في نقطة الاختبار TP83

TP84: VDC+ كمون تغذية مكبر الخرج الرأسي وهي موجودة فقط في حالة التشغيل مع إشارة ذات اتساع كافٍ .

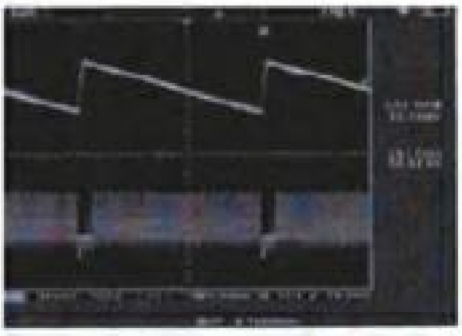


شكل الموجة في نقطة الاختبار TP84

TP85: الجزء -V من الإشارة تقود مكبر الخرج الرأسي وتجمع مع كمون آخر صغير متناسب مع التيار المار في ملفات الانحراف، وهي ذات دور مقداره 20ms واتساع 0.4 Vpp ، لا توجد إشارة في حالة الجاهزية ، وتيار الانحراف الرأسي يتبع المسار التالي. فيخرج من القطب 5 من IC451 ملفات الانحراف الرأسي، وقسم الكمون R516/R417 الموصول بالأرض على المقاومتين R516/R417 بشكل تتناسب مع التيار المار في ملفات الانحراف الرأسي ويستفاد منه لتصحيح الخطية الرأسية .

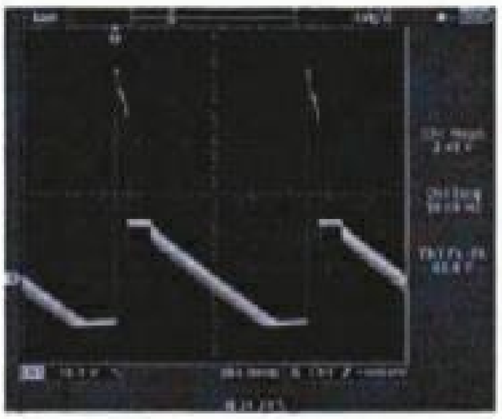
TP86: إشارة الخرج الرأسي تقود ملفات الانحراف الرأسي، فالإشارة المركبة المكشوفة تتألف من نبضات الارتداد وهي حوالي 60 Vpp ، والإشارة الخطية شكلها يشبه حرف S وهي ذات اتساع حوالي 15 Vpp.وهذه هي صور الإشارة في حالات مثالية أو مع أخطاء تؤدي إلى تغير خطية الإشارة.

TP87: إشارة القيادة الرأسية، إشارة خطية تظهر شكل الموجة في نقطة الاختبار TP87 حوالي 0.8Vpp .

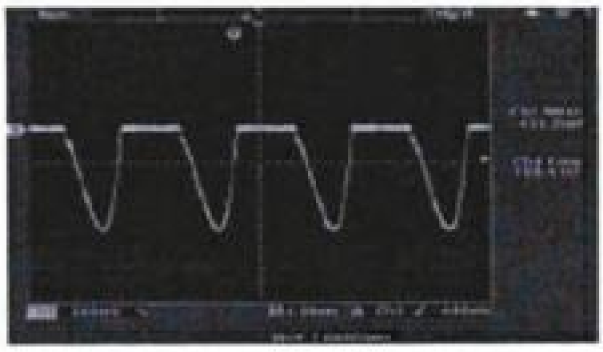


شكل الموجة في نقطة الاختبار TP87

TP88: يوجد كمون بتردد 100Hz على جسر التقويم من القسم الساخن. حيث يكون شكل الموجة متناسباً مع التيار المستجر من جهاز التلفزيون .



Wave-form
شكل الموجة المتغيرة

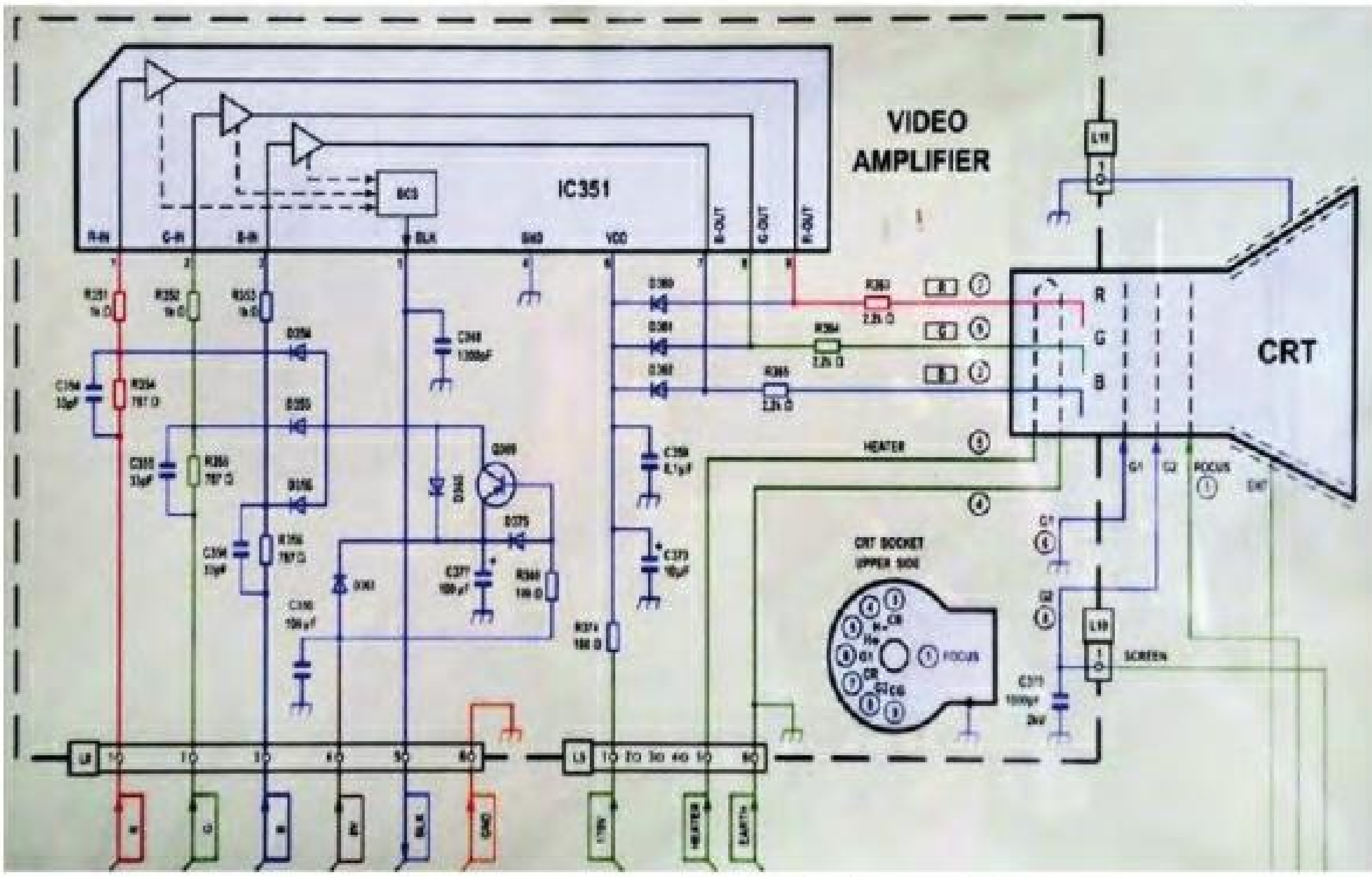


شكل الموجة في نقطة الاختبار TP88

TP89: كمون تغذية IC801 وهو 17.4V في حالة التشغيل ON و 10.4V في حالة الجاهزية standby.

6- شرح قسم اللون ومكبر خرج الصورة:

من أهم الوظائف الرئيسية لقسم الصورة هي فصل إشارة النصوع/اللون معالجة إشارة النصوع ، فصل إشارات الاختلاف اللوني، التحكم بإشارات الكتابة R-G-B على شاشة OSD، قيادة مراحل خرج الصورة كل الوظائف المشار إليها أعلاه تنجز في الدارة IC601 تفك تركيز إشارات اللون في نظم NTSC,SECAM,PAL ويبين الشكل (10) المخطط الإلكتروني لقسم الصورة ومكبر خرج الصورة في جهاز التلفزيون .



الشكل (10) :المخطط الإلكتروني لقسم مكبر خرج الصورة

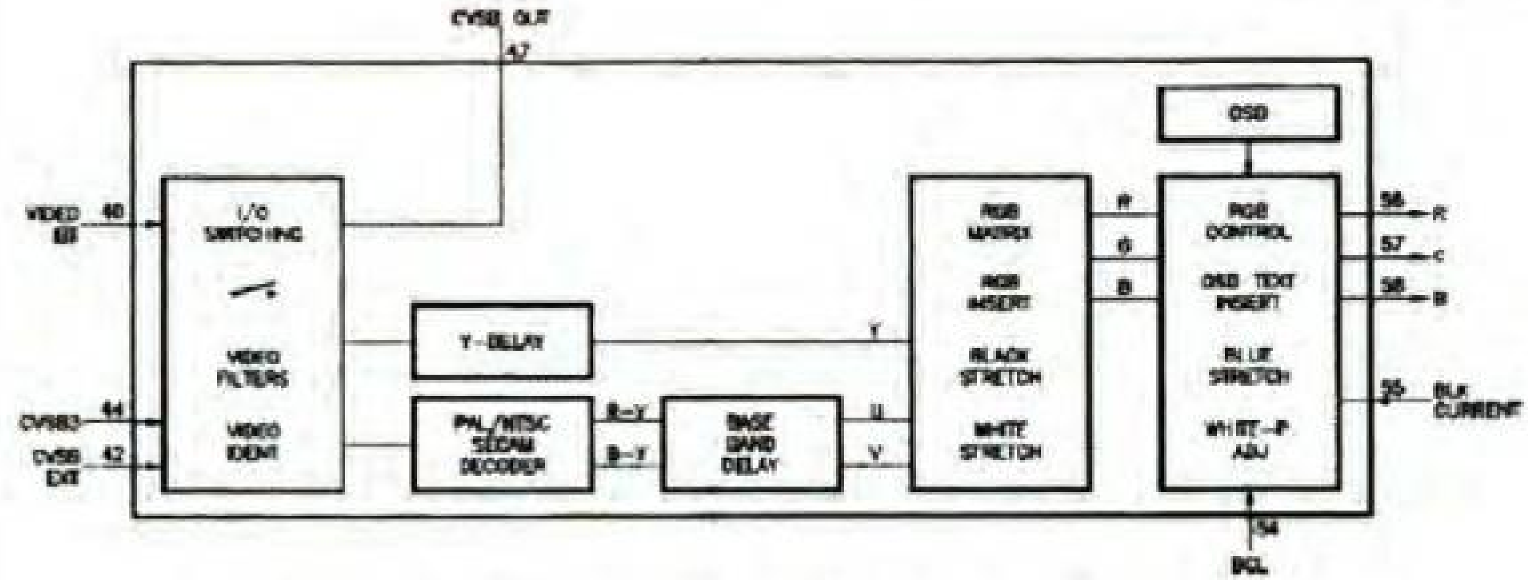
بعد كشف الإشارات المرئية تخرج من القطب 38(IFVO) وهي إشارة مرئية مؤلفة من إشارة الصورة والحامل الفرعي للصوت. موجودة على النقطة TP32 كما يوجد بعد الترانزستور Q601 الذي يعمل كمرحلة عزل. بعض دارات المصايد ، يوجد مرشحات نوتش (مرشحات رفض الحزمة X180/1/2/3). هذه المرشحات تتخلص من الصوت لنحصل على إشارة صورة نظيفة.

اختيار حزمة الصوت SC

لاحظ أن الترانزستورين Q103 و Q180 يتحكمان في المرشح X138 حسب الإشارة SC المرسلة من القطب 6 من المعالج MPV(TP27) وهذا يعتمد على نظام التلفزيون المستخدم .

إشارة الصوت تعبر الترانزستور Q602 الذي يعمل كمرحلة عزل ويمكن قياسها على النقطة TP35 ثم تدخل إلى القطب 40 من المعالج MPU.

يبين الشكل (11) المخطط الصندوقي الوظيفي للصورة الموجودة في IC601 وهو مؤلف من المراحل الآتية :



الشكل (11): يبين المخطط الصندوقي الوظيفي للصورة الموجودة في IC601

إشارات الدخل:

1- VIDEO IBT (القطب 40) يأتي من الناخب (TP35).

2- CVBS3(القطب44) يأتي من المدخل AV2 (TP39).

3- CVBS EXT (القطب42) تأتي من المدخل AVI (TP40) ثم نرسل الإشارة المختارة إلى القطب 47 CVBSOUT (TP38).

* **توجد مرحلة ترشيح للون** عن طريق إشارة النصوع قبل معالجتها.

* **معرف الصورة VIDEO INDENT:** هي مرحلة تعرف على نظام اللون المستخدم عندما تختار الوضع AUTOMATIC.

* **خط التأخير Y-Delay :** هو مرحلة تأخير تستخدم لمعالجة إشارة النصوع .

* **فك الترميز في أنظمة PAL/NTSC /SECAM**

في هذه المرحلة يتم الحصول على الإشارات الآتية: B-Y , R-Y .

* **تأخير الحزمة الأساسية:** وهو مرحلة تأخير ضرورية لكشف الإشارات وهو يعمل على تأخير الإشارة لمدة خط أفقي واحد.

يستخدم خط التأخير في نظام PAL لإعادة تشكيل إشارات اللون في كل خط بشكل صحيح. نذكر أنه في نظام PAL يتم عكس الصفحة لإشارةR-Y بشكل متناوب (كل ثاني خط من خطين):

- خط التأخير يؤخر الإشارة لمدة 64µS (فترة خط).
- خط التأخير موجود أيضاً في نظام سيكام .
- نحصل في الخرج على إشارتي U,V.

*** المصفوفة R,G,B:**

تضاف الإشارةY إلى إشارات الفرق اللوني للحصول على الإشارات RGB.

– كل عمليات التحكم المتعلقة بالإضاءة والتباين وبعض المتغيرات الأخرى تتم في هذه المرحلة خلال أوامر تصل عبر الممر 12C-BUC.

– إضافة معلومات OSD/TEXT إلى الإشارات RGB المعبرة عن الصورة وتخرج الإشارات الثلاث RGB (من الأقطاب 58/57/56/) من الدارة IC601.

يتغير أتساع إشارة الخرج حسب محتويات الصورة و حسب التحكم بالتباين. وبشكل معاكس فإن المركبة المستمرة لإشارة الخرج تعتمد على التحكم بالإضاءة.

تتميز هذه المرحلة بإشارتي دخل تأتي من الخارج.

BCL: تحديد الشعاع الإلكتروني (القطب54) هو خط يحمل إشارة مراقبة الشعاع الإلكتروني لتحديده ويعمل دارة حماية عند استجرار تيار زائد.

BLK: (القطب55) هو خط يحمل إشارة من مكبر خرج الصورة للإعلام عن كمية التيار المستجر من أجل ضبط الإضاءة.

هذه المرحلة تتضمن أيضاً دارات توليد الخلفية الزرقاء في بعض الحالات، على سبيل المثال عند فقدان الإشارة المستقبلة أو ضعفها الشديد.

-HSTR هي إشارة تزود للقطب 46 (TP37) للتحكم بالسطوع (الإضاءة).

إشارات الخرج

الدارة المتكاملة IC601 تعطي إشارات الخرج الآتية:

* ثلاث إشارات لونية أساسية(B(TP41), G(TP42), R(TP43 ترسل إلى مكبر خرج الصورة

* إشارة خرج الصورة CVBS Out (القطب47). بعد اختيار الصورة في IC601 هذه الإشارة تصل إلى قاعدة الترانزستور Q3030 الذي يعمل كمرحلة عزل (TP38) ثم إلى المخرج AV1 .

مكبر خرج الصورة: هذا القسم يقود مدافع صمام الصورة لإعادة إنتاج الصورة على الشاشة حسب إشارات اللون R,G,B المستنتجة في معالجة اللون والنصوع. ويساوي اتساع الإشارات الثلاث تقريباً 60 Vpp .

وتجمع مكبرات الخرج (صنفA) في دارة متكاملة وحيدة IC351(TDA6107) لاحظ أن هذه المرحلة هي فعلاً دارة مطبوعة مفصولة عن اللوحة الرئيسية تقع على الجزء الخلفي من صمام الصورة ويربط مع اللوحة الرئيسية بواسطة مأخذ (Socket) يمكن رؤيته على المخطط الصندوقي.

الإشارات الثلاث تدخل إلى مداخل خاصة في الدارة المتكاملة IC351. تتضمن شبكة الدخل ثلاث ثنائيات D354/D355/D356 والترانزستور Q369 وهذه الشبكة تعتبر دارة حماية لجهاز التلفزيون عند إطفائه.

الدارة IC351 تتغذى بكمون 170V (TP72) نحصل عليه من محول الجهد العالي T501. العناصر الثلاثة تملك أيضاً دارة حماية على الخرج تتألف من ثلاث ثنائيات D360/D361 /D362 وثلاث مقاومات R363/R364/R365 وهي دارة حماية من الشرارات والكمونات التي تزيد عن 2KV.

الخرج BLK

(القطب 55 من IC351) يعطي الإشارة (BCS stabilization Bleak Current)(وهي إشارة تثبيت مستوى الأسود) للمرحلة الداخلية.

الإشارات التي تغذي صمام الصورة CRT:

*HEATER: كمون تسخين الفتائل.

*G1(grid1): خط الأرضي .

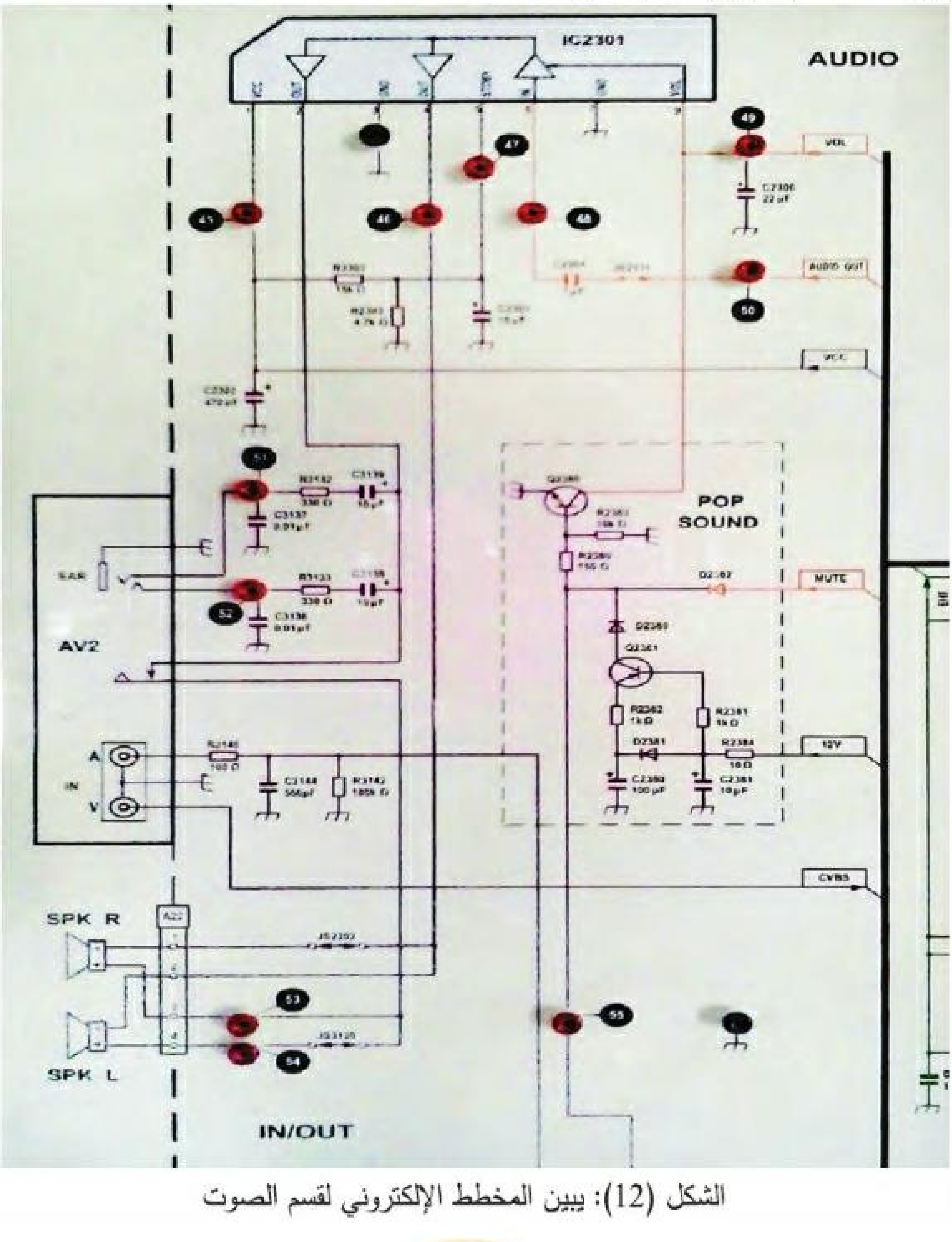
*G2(grid2): يوصل مع إشارة Screen (قسم الانحراف الأفقي).

*FOCUS : يوصل مع إشارة FOCUS (قسم الانحراف الأفقي).

*EHT(Extra High Tension): توتر الجهد العالي.

7- شرح قسم الصوت:

كل الوظائف المتعلقة بتكبير إشارة الصوت تنجز بواسطة IC2301 (مكبر الصوت) والشكل (12) يبين المخطط الإلكتروني لقسم الصوت .



الشكل (12): يبين المخطط الإلكتروني لقسم الصوت

حيث ترسل الإشارة المكبرة إلى سماعتين خارجيتين R SPK و LSPK وترسل الإشارة Audio out (TP50) من القطب 48 من MCV (IC601) إلى المكبر(القطب 6-TP48) حيث نختار واحداً من إشارات الصوت المتاحة الآتية:

* إشارة الصوت الآتية من الناخب.
* إشارة الصوت AV1 L(TP65) الآتية من المدخل AV1.
* إشارة الصوت AV2 R(TP65) الآتية من المدخل AV2.

بعد عملية التكبير نحصل على إشارتي خرج (TP46) توجد إشارة مشتركة تزود إلى القطب السالب لكلتا السماعتين لأن المكبر من النوع الجسري Push-Pul وأيضاً يزود إشارة خرج متوازنة (دون مرجع أرضي). هذه الإشارة تصل إلى السماعات الخارجية وكذلك إلى مخرج سماعة الأذن headset. عند استخدام سماعة الأذن تنقطع الإشارة عن السماعات. النقطتان TP54-TP53 تمر منهما الإشارتان المكبرتان ثم تطبقان على الأقطاب الموجبة للسماعات.

7-1 التحكم بمستوى الصوت:Volume يمكن التحكم بمستوى الصوت بواسطة VOL (TP49) المرسلة من المعالج MPU (IC601) عبر القطب 73 والواصل للقطب 9 من IC301 .

7-2 كتم الصوت:muting

إشارة كتم الصوت mute (TP26) ترسل من القطب 80 من المعالج MPU تطبق على المرحلة pop sound في تلك الحالات وهذه المرحلة تخفض الصوت تماماً عبر الترانزستور Q2380. نفس طريقة التحكم تطبق على إشارة الصوت الآتية من المدخل AV1 بواسطة Q3031. (TP55 يوجد إشارة تحكم تطبق على قاعدة Q3031).

ويشكل معاكس هذه المرحلة تتضمن Q2381 الذي يؤدي إلى كتم الصوت عند الانتقال إلى حالة الجاهزية.

7-3 مراقبة الخرج

* المخرجAV1 يعمل كمراب للصوت والصورة .
* إشارة خرج الصوت (TP61) ترسل إلى AV1 (TP67) التي يتم اختيارها بواسطة IC151 من الإشارات الآتية:

1- إشارة الصوت (TP60) الآتية من الناخب (TP59,TP58,DE-Amp) ثم تكبر بواسطة Q3150/Q3151.

2- إشارة الصوتAV1 (TP56,TP62) الآتية من المدخل AV1.

3- إشارة الصوت AV2 (TP40,TP37) الآتية من المدخل AV2.

يتم اختيار الإشارة بواسطة خطي التحكم AV-SW1 (TP63) وAV-SW2 (TP57) الواصلتين من القطبين 76و77 من المعالج MPU.

إشارة الصوت (TP38) التي ترسل إلى AV1 (TP66) يتم اختيارها بواسطة IC601 من بين الإشارات Tuner/AV1/AV2.

7-4 مخرج سماعات الأذن Ear output(headset)

هذا المخرج من أجل سماعات الأذن. حيث توجد وصلة ستريو تحصل على إشارتي الصوت منIC2031 (TP51و TP52).

7-5 التغذية

تتغذى مجموعة خرج الصوت عبر الخط VCC على القطب 1 (TP45).

نفس الكمون يصل إلى القطب 5 (TP47) بعد فترة قصيرة تعتمد على الثابت الزمني المتعلق بـ R2302, C2303 يتم تأخير هذا الكمون ليتجنب وصول كمونات أو إشارات غير مرغوب بها إلى السماعات. وتتغذى بقية الدارات بكمون 8V.

وصف نقاط الاختبار لقسم الصوت:

TP45: كمون تغذية IC2301 وهو حوالي 12V(في وضعية التشغيل ON)

TP46: إشارة خرج الصوت المكبرة على القطب 4 من IC2301 وتستطيع تبديل الربح بواسطة إشارة التحكم بمستوى الصوت volume control. هذه الإشارة متعاكسة بالصفحة مع الإشارة الآتية من القطب 2 منIC2301 اتساعها الأعظمي حوالي 8 Vpp.

TP47: إشارة أمر الجاهزية للمجموعةIC2301 في حالة التشغيل ON تكون 3V.

TP48: إشارة خرج الصوت بعد المكثف C2304 تكون حوالي 0,8Vpp محملة على مركبة 1.5V وذلك عندما تكون إشارة التحكم بالصوت على الوضع 1 .

TP49: ترسل إشارة التحكم بالصوت من المعالج MPU إلى المجموعة IC2301 وهي تتغير من0V كقيمة دنيا إلى 0.9V كأعظم قيمة.

TP50: إشارة خرج الصوت وهي حوالي 0,8 Vpp محملة على مركبة 3.5V وذلك عندما تكون إشارة التحكم بالصوت على الوضع1.تكون هذه الإشارة 0 Vpp عند الوضع 0.

TP51: إشارة الصوت المكبرة توصل إلى جاكة سماعة الأذن وهي حوالي 8Vpp كقيمة عظمى وهي إشارة الاستريو.

TP52: إشارة الصوت المكبرة توصل إلى جاكة سماعة الأذن وهي حوالي 8Vpp كقيمة عظمى وهي إشارة الاستريو.

TP53: إشارة الصوت المكبرة توصل للقطب الموجب في السماعة SPK R وهي حوالي 8 Vpp كقيمة عظمى.

TP54: إشارة الصوت المكبرة توصل للقطب الموجب في السماعة SPK L وهي حواليVpp 8 كقيمة عظمى.

TP55: إشارة التحكم بكتم الصوت تصل عن طريق القسم pop sound إلى الدارة IC3151 وهي الدارة IC2301 وتساوي 0V عن ظروف العمل الطبيعية و0.8V أثناء تفعيل كتم الصوت (على سبيل المثال: أثناء الانتقال من قناة إلى أخرى، وعندما تكون الإشارة ضعيفة).

TP57: إشارة التحكم AV-SW2 تأتي من المعالج MPU إلى الدارة IC3151 (مفتاح الصوت) تكون حواليV4 في الوضعية AV2 و0V في الأوضاع AV1 وTV.

TP58: إشارة الصوت DE-AMP تأتي من الناخب والتردد المتوسط يتم كشفها في المعالج MPU ثم ترسل إلى الدارة IC3151 وهي حوالي 1.3 Vpp .

TP59: إشارة الصوت DE-AMP التي تأتي من الناخب والتردد المتوسط يتم كشفها في المعالج MPU ثم تكبر في الترانزستور Q3150 ثم ترسل إلى المفتاح في الدارة IC3151 وهي حوالي 1.3 Vpp.

TP60: إشارة الصوت DE-AMP التي تأتي من الناخب ونكشف في المعالج MPU ثم تكبر في الترانزستور Q3150 وترسل إلى الدارة IC3151 وهي حوالي 2 Vpp.

TP61: إشارة خرج الصوت من الدارة IC3151 ترسل إلى المخرج AV1 للمراقبة وهي حوالي 2Vpp.

TP62: إشارة الصوت من المدخل AV2 ترسل إلى الدارة IC3151 وهي حوالي 1.3 Vpp

TP63: إشارة التحكم AV-SW2 تأتي من المعالج MPU إلى الدارة IC3151 وهي حوالي 4V في الوضعية AV1 و0V في الأوضاع AV2 وTV.

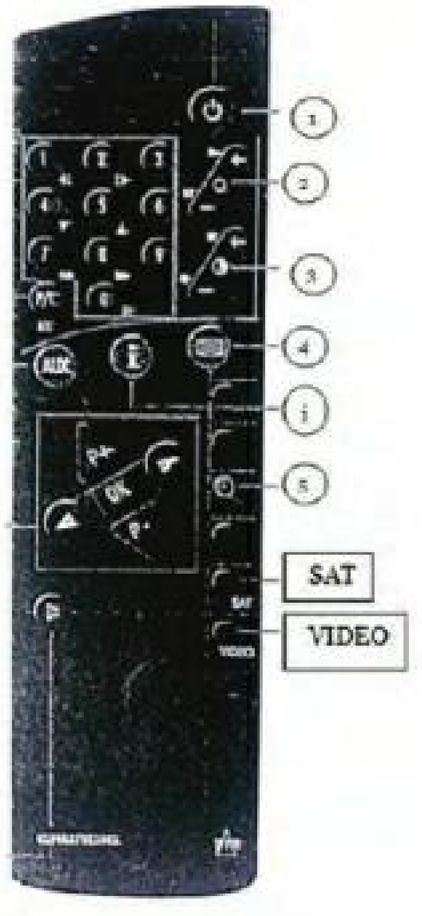
TP64: إشارة الصوت الآتية من المدخلAV1 ترسل إلى الدارة IC3151.

TP65: إشارة الصوت الآتية من المدخل الخلفي AV1 ترسل إلى المعالج MPU .

TP66: إشارة الصوت CVBS-out توصل إلى المخرج الخلفي AV1 وهي حواليVpp 2.

TP67: إشارة الصوت Audio-out توصل إلى المخرج الخلفيAV1 وهي حواليVpp 2.

جهاز التحكم للمخبر رقم (1): يعدُّ جهاز التحكم القطعة الأساسية للتحكم بجهاز التلفزيون ، حيث يتحكم بكافة العمليات الخاصة ببرمجة جهاز التلفزيون عبره، ويبين الشكل الآتي جهاز التحكم الخاص بتشغيل المخبر رقم (1) (Mod TR110/EV).



ويبين جدول كلاً من المفتاح وعمله :

المفتاح	العمل
1	تشغيل وإطفاء
2	التحكم بالإضاءة
3	التحكم بالألوان
4	مفتاح رؤية النص المرئي (فقط النصوص المرئية المشفرة)
I	مفتاح الدخول لقائمة البرامج ، اضغط مفتاح OK، بعد مفتاح القائمة ثم مفتاح OK للإظهار .
5	مؤقت تشغيل وإطفاء (فقط في النصوص المرئية المشفرة المدمجة)
SAT	جهاز التحكم للمستقبل (Satellite)(زر تثبيت ستالايت سفلي)
VIDEO	جهاز التحكم للتسجيل المرئي (زر تثبيت مرئي سفلي)
1-0	لوحة إدخال الأرقام
AV	تشغيل وإطفاءAV (مفتاح وضع انتقال AV، مفتاح اختيار القناة المباشر).
P/C	اختيار مسبق (برنامج – قناة – قناة خاصة) اضغط المفتاح لمدة 3 ثوانٍ ثم تظهر إشارة ATS.
AUX	مفتاح اختيار مسبق ، تنظيم، تعاكس TINTبواسطة + ☼ - + ☼ – تظهر برامج ATS.
P^+	انتقال إلى الأقنية قناة تلو الأخرى (...1,2)
P^-	انتقال إلى الأقنية قناة تلو الأخرى (السفلية) (...3,2,1)
OK	يعيد تشغيل الجهاز (صوت وصورة)، تبديل وتفعيل وتوضيح مختلف مهام الرؤيا.
	تعديل حجم الصورة أو تحريكها يميناً ويساراً
	كبت أو تشغيل الصوت

بطاقة التمرين العملي

التمرين الأول: قسم دارة التغذية　　　　**زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية لوحدة التغذية.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية .
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية
4. يقيس القياسات المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر ، دليل التجارب للمخبر ، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون (دارة التغذية) حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال دارة التغذية في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال(دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال دارة التغذية في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
•	**أعطال قسم التغذية:**
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **88** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أن التلفزيون في وضعية الحماية.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP88** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
	ملاحظة: يطفأ التلفزيون ويعاد تشغيله بعد إصلاح العطل.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **89** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV عندما يكون مغلقاً.
3	تأكد أن التلفزيون لا يقلع.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP89** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **90** من لوحة محاكاة الأعطال.

2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	تأكد أن التلفزيون يتوقف عن العمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP90** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **91** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	تأكد أن التلفزيون يتوقف عن العمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP91** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **94** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	تأكد أنه لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP94** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **97** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل التلفزيون عندما يكون مغلقاً.

3	تأكد أن التلفزيون لا يقلع. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP97** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **98** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل التلفزيون عندما يكون مغلقاً.
3	تأكد أن التلفزيون لا يقلع. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP98** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **99** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	لا يمكن مشاهدة القنوات المولفة مسبقاً. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP99** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **100** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	تأكد أن التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	عندما لا يعمل أطفئ التلفزيون وأعد تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)

4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP100** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **102** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	تأكد أن التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	يبقى التلفزيون في حالة الجاهزية و لا يقلع. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP102** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد أن جميع التجهيزات صالحة وتعمل.			
*	تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	نقطة الاختبار TP88			
2	نقطة الاختبار TP89			
3	نقطة الاختبار TP90			
4	نقطة الاختبار TP91			
5	نقطة الاختبار TP94			
6	نقطة الاختبار TP97			
7	نقطة الاختبار TP98			
8	نقطة الاختبار TP99			
9	نقطة الاختبار TP100			
10	نقطة الاختبار TP102			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: دارة التغذية

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس كمون التغذية للمجموعة المتكاملةIC801 في النقطة TP89 في حالة التشغيل ON وفي حالة الجاهزية stand-by.

السؤال الثاني

قس كمون مقوم بواسطة المقوم الجسري في النقطة TP90 في حالة التشغيل ON وفي حالة الجاهزية stand-by.

السؤال الثالث

التلفزيون لا يقلع

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد و الأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس و الفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الثاني: قسم ناخب الأقنية والتردد المتوسط **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية للناخب.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية
4. يقيس القيم المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد، تعليمات السلامة المهنية في مكان العمل.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال ناخب الأقنية في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال ناخب الأقنية في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

الخطوة والنقطة الحاكمة	رقم الخطوة
تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.	
أعطال قسم ناخب الأقنية والتردد المتوسط:	*
شروط الاختبار	*
حدد رقم العطل **1** من لوحة محاكاة الأعطال.	1
اضبط (قلب) بين برامج التلفزيون مع إشارة قوية وضعيفة أو إشارة هوائي قادمة من مولد مع إمكانية تحكم بمستوى RF.	2
تأكد وجود ضجيج مع الصورة إذا كانت المحطة ضعيفة (ظاهرة العطل).	3
قس الجهد في نقطة الاختبار **TP1** في كلتا الحالتين الآتيتين:	4
قبل العطل: V=	
بعد العطل: V=	
حدد العطل وأصلحه.	5
شروط الاختبار	*
حدد رقم العطل **2** من لوحة محاكاة الأعطال.	1
اضبط (ولف) التلفزيون على أي محطة أو على البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي.	2
لا توجد صورة مرئية رغم أن البرامج محفوظة مسبقاً. عند البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي لا يولف التلفزيون على أي محطة. (ظاهرة العطل)	3
قس الجهد في نقطة الاختبار **TP2** في كلتا الحالتين الآتيتين:	4
قبل العطل: V=	
بعد العطل: V=	
حدد العطل وأصلحه.	5
شروط الاختبار	*

1	حدد رقم العطل **3** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي محطة أو على البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي.
3	تأكد البرامج المخزنة مسبقاً لا يمكن مشاهدتها – الناخب لا يعمل(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP3** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **4** من لوحة محاكاة الأعطال .
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي محطة أو على البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي.
3	لا توجد صورة مرئية رغم أن البرامج محفوظة مسبقاً. عند البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي لا يولف التلفزيون على أي محطة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP4** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **5** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	البرامج مخزنة مسبقاً والحامل الفرعي للصوت 5.5/6/6.5 MHz مولف مع تشويشات. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP5** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء وتعمل.			
*	تأكد القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	نقطة الاختبار TP1			
2	نقطة الاختبار TP2			
3	نقطة الاختبار TP3			
4	نقطة الاختبار TP4			
5	نقطة الاختبار TP5			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: الناخب والتردد المتوسط

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

التلفزيون مولف على أي محطة أو البحث اليدوي أو الأوتوماتيكي- البرامج المخزنة مسبقاً لا يمكن مشاهدتها والناخب لا يعمل.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثاني

يوجد ضجيج مع الصورة إذا كانت المحطة ضعيفة

* حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثالث

- البرامج المخزنة مسبقاً لا يمكن مشاهدتها.
- الناخب لا يعمل.

* حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الثالث: قسم المعالج/الصورة MPU/Video section **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية للمعالج/الصورة.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية
4. يجري القياسات المطلوبة في قسم المعالج/الصورة على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال قسم المعالج/الصورة على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال قسم المعالج/الصورة على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 مولد تشكيلة ، راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال المعالج/الصورة في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال المعالج/الصورة في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة

رقم الخطوة	الخطوط والنقطة الحاكمة
	تأكد أن جميع التجهيزات سليمة وفي حالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
*	**أعطال قسم المعالج/ الصورة**
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **10** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	المفاتيح لا تعمل كما ينبغي.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP10** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **11** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف)التلفزيون على أي قناة.
3	جهاز التحكم لا يعمل كما ينبغي. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP11** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **12** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	القنوات تتغير باستمرار على نحو متزايد مثل إذا كنت ضاغطاً (مفتاح +CH)

	باستمرار . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP12** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **13** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	القنوات تتغير باستمرار على نحو متناقص مثل إذا كنت ضاغطاً على مفتاح -ch. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP13** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **14** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	الصوت متزايد باستمرار إلى القيمة العظمى مثل إذا كنت ضاغطاً على المفتاح +vol باستمرار (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP14** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **15** من لوحة محاكاة الأعطال.

2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	الصوت متناقص باستمرار إلى القيمة الصغرى مثل إذا كنت ضاغطاً على المفتاح -vol باستمرار. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP15** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **16** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف)التلفزيون على أي قناة.
3	الشاشة متغيرة باستمرار ما بين AV1 و AV2 مثل إذا كنت ضاغطاً على المفتاح AV\TV باستمرار .(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP16** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصالحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **17** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	الشاشة دائماً تعرض القائمة مثل إذا كنت ضاغطاً على Preset باستمرار. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP17** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.

▪	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **19** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	ثنائي الإصدار الضوئي LED يضيء باللون الأحمر دائماً حتى في وضعية التشغيل ON. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP19** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
▪	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **21** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	ثنائي الإصدار الضوئي LED يضيء باللون الأخضر دائماً حتى في حالة الجاهزية stand-by. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP21** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
▪	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **22** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	لا يمكن إعطاء أي أمر للتلفزيون سوى أمر إيقاف التشغيل off فقط يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP22** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وصالحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **23** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3 لا يمكن إعطاء أي أمر للتلفزيون سوى أمر إيقاف التشغيل OFF فقط يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP23** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **24** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3 لا يمكن إعطاء أي أمر للتلفزيون سوى أمر إيقاف التشغيل OFF فقط يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP24** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **27** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3 البرنامج المخزن مسبقاً بتردد متوسط للصوت 4.5 MHZ (فيه ضجيج). (ظاهرة العطل)

4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP27** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **28** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	الصورة مزاحة على الشاشة مع اضطراب يوحي إلى إشارة التزامن غير صحيحة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP28** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **30** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	الصورة مزاحة على الشاشة (جهة اليمين أو اليسار) وكذلك يمكن أن تكون مزاحة إلى الأعلى أو الأسفل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP30** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **31** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3	القنوات مخزنة مسبقاً لا يتم توليف الكاشف لا يعمل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار TP31 في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل 32 من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	لا يمكن إظهار إشارة الصورة المستقبلة من الناخب. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار TP32 في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل 33 من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.
3	لا يمكن الاستماع إلى القناة المخزنة مسبقاً لأن كاشف الصوت لا يعمل (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار TP33 في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل 34 من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3	التلفزيون لا يعمل يجب إطفاء التلفزيون ثم تشغيله بعد إصلاح العطل . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP34** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **37** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	إشارة الصورة لا تظهر بشكل لائق.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP37** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **38** من لوحة محاكاة الأعطال
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	لا توجد إشارة صورة على مخرج مراقبة الصورة AV1-OUT.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP38** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **39** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على AV2.

3	لا توجد صورة على الشاشة ولا توجد إشارة خرج علىAV2-OUT . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP39** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **40** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على الوضع AV1.
3	لا توجد صورة على الشاشة ولا توجد إشارة خرج علىAV1-OUT . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP40** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **41** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	اللون الأزرق مفقود من الصورة الواصلة إلى الشاشة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP41** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **42** من لوحة محاكاة الأعطال.

2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	اللون الأخضر مفقود من الصورة الواصلة إلى الشاشة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP42** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **43** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	اللون الأحمر مفقود من الصورة الواصلة إلى الشاشة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP43** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **44** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو في الوضع AV1 أو AV2.
3	الصورة مشوشة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP44** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد أن جميع التجهيزات صالحة وبحالة عمل.			
*	التأكد القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	TP10			
2	TP11			
3	TP12			
4	TP13			
5	TP14			
6	TP15			
7	TP16			
8	TP17			
9	TP19			
10	TP21			
11	TP22			
12	TP23			
13	TP24			
14	TP27			
15	TP28			
16	TP30			
17	TP31			

			TP32	18
			TP33	19
			TP37	20
			TP38	21
			TP39	22
			TP40	23
			TP41	24
			TP42	25
			TP43	26
			TP44	27

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم المعالج /الصورة

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

المفاتيح لا تعمل كما ينبغي.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثاني

اللون الأحمر مفقود من الصورة الواصلة إلى الشاشة.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثالث

القنوات تتغير باستمرار على نحو متزايد مثلاً إذا كنت ضاغطاً على مفتاح +CH باستمرار.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد .

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الرابع: قسم الانحراف والتزامن الأفقي   **زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية لقسم الانحراف الأفقي.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس القيم المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ،مولد تشكيلة، راسم إشارة – آفو متر ، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم الانحراف الأفقي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم الانحراف الأفقي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
*	تأكد أن جميع التجهيزات سليمة وفي حالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
1	صل جهاز القياس إلى نقطة الاختبار TP29.
2	تتبع تغير إشارة شدة الإضاءة لمعلومات الصورة وهذا يؤدي إلى إنتاج إشارة تحكم تحمي صمام الصورة CRT.
3	قس جهد الإشارة في الحالات الآتية :
	عند الإطفاء: V=
	عند اللون الأبيض: V=
	في التشغيل الطبيعي: V=
	أعطال قسم الانحراف والتزامن الأفقي
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **68** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP68** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **69** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .

3	التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP69** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **70** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP70** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **71** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP71** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**

1	حدد رقم العطل **72** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP72** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **73** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	تعتم الصورة تدريجياً ثم يصبح التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP73** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **74** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	تعتم الصورة في الجزء السفلي ثم يصبح التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP74** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=

5 حدد العطل وأصلحه.

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **75** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .

3 التلفزيون لا يعمل (ظاهرة العطل).

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP75** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

5 حدد العطل وأصلحه.

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **76** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .

3 التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP76** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

5 حدد العطل وأصلحه.

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **77** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .

3 التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل (ظاهرة العطل).

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP77** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **82** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (يعمل) التلفزيون على أي وضعية .
3	الصورة مزاحة نحو اليمين نتيجة فقدان التزامن الأفقي (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP82** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**ضبط إعدادات المصنع/نقاوة اللون، التقارب الأفقي/**
1	طبق إشارة متصالبة من مولد التشكيلة.
2	اضبط خطوط اللونين الأحمر والأزرق في وسط الشاشة بواسطة فتل حلقات التقارب الستاتيكي R-B وأسحب ذراعي المغانط مع بعضها.
3	اضبط الأحمر والأزرق في وسط الشاشة بواسطة فتل حلقات التقارب الستاتيكي المغناطيسية(R- B-G).
4	فك براغي ملفات الانحراف وحركها ببطء في الاتجاه الأفقي حتى تحصل على أفضل تقارب.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد أن جميع التجهيزات سليمة وفي حالة عمل.			
*	التأكد القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	TP68			
2	TP69			
3	TP70			
4	TP71			
5	TP72			
6	TP73			
7	TP74			
8	TP75			
9	TP76			
10	TP77			
11	TP82			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم الانحراف الأفقي

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

الصورة مزاحة نحو اليمين نتيجة فقدان إشارة التزامن الأفقي.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثاني

التلفزيون لا يعمل.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثالث

الصورة تعتم تدريجياً ثم يصبح التلفزيون في وضعية الحماية يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة ،راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد .

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس و الفحص و استخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الخامس: قسم الانحراف والتزامن الرأسي **زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية لقسم الانحراف الرأسي.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس القيم المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم الانحراف الرأسي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم الانحراف الرأسي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
*	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء/صالحة/ وبحالة عمله حسب مستلزمات التمرين.
*	**أعطال القسم الرأسي :**
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **83** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	الصورة ناقصة من الأسفل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP83** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **84** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	الصورة ناقصة من الأعلى. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP84** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **85** من لوحة محاكاة الأعطال.

2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	الصورة ناقصة من الأسفل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP85** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **86** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	الصورة ممطوطة في منتصف الشاشة يجب إطفاء التلفزيون و إعادة تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP86** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **87** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	التلفزيون يعمل في أي وضعية.
3	لا توجد صورة يجب إطفاء التلفزيون و إعادة تشغيله بعد إصلاح العطل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP87** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
	ضبط إعدادات المصنع/نقاوة اللون، التقارب الرأسي /

*	**نقاوة اللون:**
1	حرك ملفات مغانط النقاوة لتحصل على مجال أخضر في الوسط .
2	ادفع ملفات الانحراف إلى الأمام ببطيء وتوقف عندما يظهر اللون الأخضر بشكل نظامي.
*	**التقارب الرأسي:**
1	طبق إشارة متصالبة من مولد التشكيلة.
2	اضبط خطوط اللونين الأحمر والأزرق في وسط الشاشة بواسطة فتل مغانط الستاتيكي .
3	اضبط اللونين الأحمر والأزرق بحيث ينطبقان على الخط الأخضر في وسط الشاشة بواسطة فتل حلقات التقارب المغناطيسية (R- B-S).
4	فك براغي ملفات الانحراف وحركها ببطء باتجاه الأعلى والأسفل حتى تحصل على أفضل تقارب.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد أن جميع التجهيزات صالحة وبحالة عمل.			
*	التأكد القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	TP83			
2	TP84			
3	TP85			
4	TP86			
5	TP87			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم الانحراف الرأسي

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

الصورة ناقصة من الأعلى.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثاني

الصورة ممطوطة في منتصف الشاشة يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثالث

لا توجد صورة يجب إطفاء التلفزيون وإعادة تشغيله بعد إصلاح العطل.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ، آفو متر ، دليل التجارب للمخبر ، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين السادس: قسم اللون ومكبر خرج الصورة **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر المخطط الإلكتروني لقسم اللون ومكبر خرج الصورة.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يجري القياسات المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف ، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني .
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم الصورة في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم الصورة في جهاز التلفزيون المخبرية حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
	أولاً: مسار إشارات دخل الصورة
1	تأكد أن جميع التجهيزات سليمة وفي حالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
2	طبق إشارة الصورة على الناخب وولف جهاز التلفزيون.
3	صل جهاز القياس بنقطة الاختبار (TP32) وقس إشارة الصورة التي تخرج من IC601 تتضمن أيضاً الحامل الفرعي للصوت.
4	تتبع الصورة دون صوت تظهر على النقطة (TP35). ملاحظة: الأمر SC يعتمد على النظام المستخدم وبشكل خاص على الحامل الفرعي للصوت يظهر على النقطة (TP27).
5	صل جهاز القياس بنقطة الاختبار (TP31) وقس إشارة IF PLL وهي كمون التحكم لدارة PLL لكاشف تعديل الإشارة .
6	حدد إشارة الصورة بواسطة المفتاح الموجود في IC601.
7	قس إشارة المراقبة على المخرج AV1 على النقطة (TP38).
8	طبق إشارة الصورة على المدخل AV2 وقس فيما إذا كانت الإشارة موجودة على النقطة (TP39).
9	حدد المدخل AV2 بواسطة جهاز التحكم وقس فيما إذا أتت إشارة جديدة على المدخل AV2 وهل يمكن رؤيتها على النقطة (TP39) في الوقت الحالي.
10	كرر الاختبار بتطبيق إشارة الصورة على المدخل AV1 وقس إذا كانت هذه الإشارة موجودة على النقطة (TP40).
11	حدد الدخل AV1 بواسطة جهاز التحكم وقس فيما إذا أتت إشارة جديدة من المدخل AV1 وهل يمكن رؤيتها على النقطة (TP39) في الوقت الحالي.

	ثانياً: مسار إشارة خرج الصورة
	تذكر أن إشارة الخرج تتألف من ثلاثة عناصر:(BTP41),(GTP42),(RTP43)
1	صل جهاز القياس بنقطة الاختبار TP44 وتأكد أن الإشارة BLK تعود من مكبر الصورة وتكون متزامنة مع الإشارات RGB.
2	اضبط راسم الإشارة وقس إشارة التزامن الرأسي على النقطة (TP83).
3	غير الإضاءة و التباين.
4	تأكد أن تغير الإضاءة يغير المركبة المستمرة للإشارة، بينما تغير التباين يؤدي إلى تغير الاتساع .
5	صل راسم الإشارة بالنقطة TP81 وتأكد أن الكمون يعتمد على محتويات الصورة من اللون الأبيض وعلى إشارة التحكم بالإضاءة والتباين.
6	تأكد أن الإشارة تتغير عندما تتغير الإشارة التلفزيونية المطبقة من مولد التشكيلة (شاشة بيضاء أو سوداء).
	ثالثاً: تغذية الخرج ودارة الحماية BLK :
1	قس كمون التغذية لمرحلة خرج الصورة على النقطة TP22. (كن حذراً أثناء إجراء القياس)
2	تأكد أن الإشارة BLK تعود من مرحلة الخرج ويمكن قياس تيار الأسود على النقطة TP44.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
أولاً: مسار إشارات دخل الصورة			
تأكد أن جميع التجهيزات سليمة و في حالة عمل .			
التأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
TP32			
TP35			
TP27			
TP31			
TP38			
TP39			
TP40			
TP22			
TP44			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم اللون ومكبر خرج الصورة

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

طبق إشارة الصورة على المدخل AV2.

* افحص فيما إذا كانت الإشارة موجودة على النقطة (TP39).

السؤال الثاني

إشارة المراقبة على المخرج AV1.

*حدد نقطة اختبار إشارة المراقبة

السؤال الثالث

لاحظ الصورة دون صوت تظهر على النقطة (TP35).

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ،مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين السابع: قسم الصوت　　　　**زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد عناصر الدارة الإلكترونية لقسم الصوت.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس القيم المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون mod TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم الصوت في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم الصوت في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
*	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء/صالحة/ وبحالة عمله حسب مستلزمات التمرين.
	أعطال قسم الصوت :
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **44** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1أو AV2.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP44** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **47** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1أو AV2.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP47** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **48** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1أو AV2.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)

4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP48** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **49** من لوحة محاكاة الأعطال
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1أو AV2.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP49** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **51** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1أو AV2.
3	لا يوجد صوت على مخرج سماعة الأذن (AV2,EAR). (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP51** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **52** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1 أو AV2.
3	لا يوجد صوت على مخرج سماعة الأذن (AV2,EAR). (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP52** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **53** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1 أو AV2.

3 لا يوجد صوت على السماعة(SPK-L). (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP53** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **54** من لوحة محاكاة الأعطال

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة أو يعمل على AV1 أو AV2.

3 لا يوجد صوت على السماعة (SPK-R). (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP54** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* شروط الاختبار

1 حدد رقم العطل **59** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) التلفزيون على أي قناة.

3 لا يوجد صوت على المخرج AV1. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP59** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **62** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على AV2.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP62** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **63** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على AV1.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP63** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
•	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **64** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) التلفزيون على AV1.
3	لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP64** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
	أولاً: مسار إشارة الصوت /مراقبة الخرج/			
•	تأكد أن جميع التجهيزات سليمة وفي حالة عمل .			
•	التأكد من القياسات في نقطة الاختبار الآتية:			
1	TP44			
2	TP47			
3	TP48			
4	TP49			
5	TP51			
6	TP52			
7	TP53			
8	TP54			
9	TP59			
10	TP62			
11	TP63			
12	TP64			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم الصوت

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

لا يوجد صوت.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثاني

لا يوجد صوت على مخرج سماعة الأذن (AV2,EAR).

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

السؤال الثالث

لا يوجد صوت على المخرج AV1.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD RT110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

ارشادات للطالب:

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص واستخدامها بطريقة صحيحة.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

مخبر التلفزيون الملون

TR 110/EV

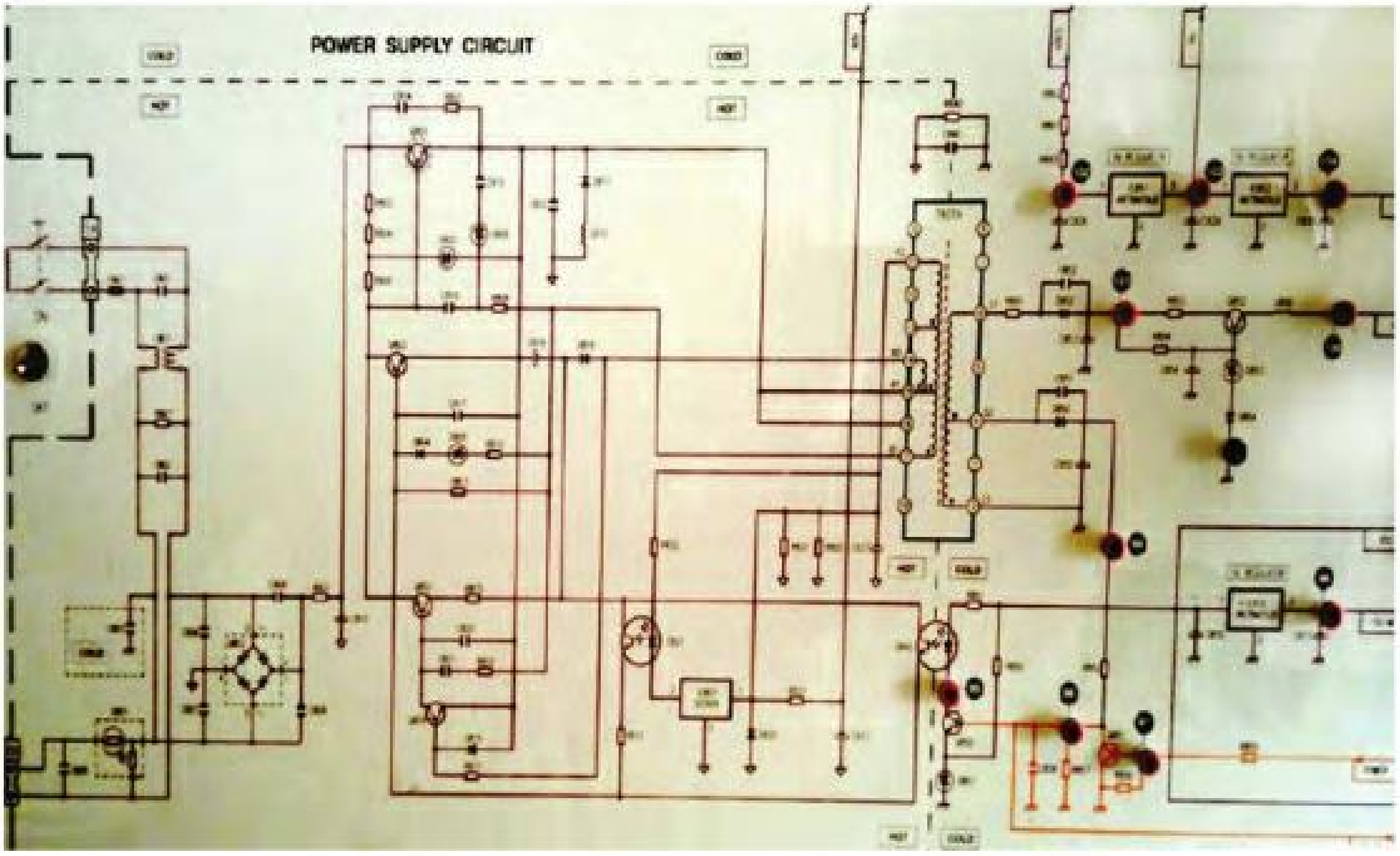
2



شرح أقسام مخبر التلفزيون الملون رقم (2)

1- قسم دارة التغذية:

تزود دارة التغذية للتلفزيون لتأمين الجهود المطلوبة لأقسام التلفزيون في التلفزيونات الحديثة، وتعمل دارة التغذية بواسطة دارة تقطيع للتيار المستمر بتردد عالٍ يبلغ تقريباً من (50 Hz) حتى (100 KHz). لذلك أصبح من الممكن استخدام محولات ودارات تصفية أصغر حجماً للحصول على جهود مستمرة ثابتة القيمة وهذه الدارات أكثر سهولة ودقة في عملية التنظيم، والشكل (1) يبين المخطط الإلكتروني لقسم التغذية.



الشكل (1): يبين المخطط الإلكتروني لقسم التغذية.

1-1 أقسام دارة التغذية

1- دارة لإزالة المغنطة المتبقية على الشاشة .

2- دارة توحيد التيار والتصفية .

3- دارة التقطيع والتنظيم .

1-2 شرح دارات التغذية

1- دارة إزالة المغنطة

تدخل التغذية المتناوبة (220VAc) مفتاح التغذية ثم إلى الفيوز (FU 801) ومنه إلى المكثف (C801) والملف (L801) والمقاومة (R708) والمكثف (C802)، تعمل هذه العناصر على كبت الترددات العالية غير المرغوب بها ثم تتفرع التغذية إلى فرعين :

- ✓ قسم توحيد التيار والتصفية.
- ✓ دارة إزالة المغنطة المؤلفة من المقاومة (PTC) (D801) وهي ذات عامل حراري موجب وملف إزالة المغنطة (DEG.COL) المتوضع على إطار الشاشة .

عند وصول التغذية إلى ملف إزالة المغنطة ترتفع درجة حرارة المقاومة (PTC) مما يؤدي إلى توقف دارة إزالة المغنطة عن العمل وخروجها عملياً من دارة التغذية .

2- دارة توحيد التيار والتصفية

تتألف دارة توحيد التيار من جسر الديودات (D108) الذي يعمل على توحيد التيار المتناوب إلى مستمر وتستخدم المكثفات (C809-C808-C807-C806)الموصولة مع جسر الديودات (D802) للحدّ من الضجيج الناتج من فتح وإغلاق الديودات ضمن جسر الديودات (D802) .

تصل التغذية إلى المقاومة (R801) ومكثف التغذية الرئيسي (C810) لنحصل بين طرفيه على تغذية مستمرة تقارب (300V).يصل هذا الجهد ليغذي الترانزستور (Q801) ودارة التقطيع .

3- دارة التقطيع والتنظيم

تتألف دارة التقطيع من الترانزستورات (Q 801 ، Q 802 ، Q 803 ، Q 804) بإضافة إلى المحول (T 801) الذي يضم ملفات أولية، الملفات الأولية (P_1-B_2 ،P_2-P_1 ، P_1-B_3) موصولة مع دارة التقطيع لتأمين عمل المحول، والملفات الثانوية (S_1 S_2 S_3) موصولة مع دارت تقويم وتصفية لتأمين جهود بعض أقسام الجهاز، وتعمل دارة التقطيع بواسطة مهتز الذاتي الذي يعمل بتردد (50 Hz) .

في لحظة التشغيل الأولى STAND BY تؤمن تغذية منخفضة القيمة على الملفات الثانوية للمحول(T 801) ، تتم خلاله تغذية المايكرو كمبيوتر بتغذية (5V) من منظم الجهد (IC 850) الذي تصله تغذية منخفضة من المحول (T 801) بالنسبة لحالة العمل الطبيعي.

تعطي دارة الميكروكمبيوتر في مرحلة التشغيل الأولى STAND BY أمراً إلى الترانزستور (Q 851) من خلال الرجل 26 للمايكرو كمبيوتر بالقطع، مما يؤدي إلى عمل الترانزستورين (Q 850، Q 548) يعمل الترانزستور (Q850) على تشغيل (D840) دارة العزل الضوئي التي تعمل على ثبات عمل المهتز الذاتي لدارة التقطيع بتردد (50 Hz) فيكون الجهاز في هذه الحالة (STAND- BY) وضعية الجاهزية للتشغيل. ويعمل الترانزستور (Q548) على إيقاف مرحلة القيادة لدارة الانحراف الأفقي.

حالة التشغيل:

عندما يصل أمر التشغيل من جهاز التحكم أو من لوحة المفاتيح إلى دارة الميكروكمبيوتر، فإن دارة الميكروكمبيوتر تجبر الترانزستور(Q 851) على العمل من خلال إيصال جهد مقداره (0.7V) إلى قاعدته قادم من الرجل (26) لدارة الميكروكمبيوتر، مما يؤدي إلى توقف الترانزستورين (Q 850، Q548) عن العمل، وبتوقف الترانزستور (Q850) عن العمل تتوقف دارة العزل الضوئي (D840) لينتقل التحكم بدارة المهتز إلى دارة العزل الضوئي (D821) التي تعمل على تنظيم الكمون على المهتز الذاتي مما يؤدي إلى رفع تردد المهتز الذاتي إلى تردد عالٍ يصل إلى حوالي (100 KHz) وبهذا التردد العالي الواصل على قاعدة الترانزستور (Q801) يرتفع الجهد في المحول (T801) إلى حالة العمل الطبيعي لعمل الجهاز.

حالة التنظيم: تعمل دارة التنظيم على ثبات الجهود في التلفزيون، وتتصل بالجهد (90V) الذي يؤمن عمل دارة الخرج الأفقي والجهد العالي.

مثال: عند زيادة الحمل بسبب (زيادة شدة الضوء) فإن الجهد (90V) يميل للانخفاض فيظهر هذا التغير في الجهد في الدارة المسؤولة عن التنظيم فتعمل هذه الدارة على زيادة تردد المهتز في دارة (D821) التقطيع من خلال زيادة الكمون على دارة المهتز الذاتي التي تقود الترانزستور (Q801) فيزداد التقطيع في الترانزستور (Q801) ليعوض النقص في الجهد فوراً. وفي حالة انخفاض الحمل بسبب (انخفاض شدة الإضاءة) تحدث العملية العكسية لحالة الزيادة في الجهد (90V).

الجهود التي تؤمنها دارة التغذية

1- جهد (90V) يصل إلى دارة الخرج الأفقي.

2- جهد (24V) يغذي دارة الصوت ودارة الميكروكمبيوتر من خلال (IC850) دارة تنظيم (5V) ويصل هذا الجهد إلى دارة القيادة الأفقية لتأمين حالة إقلاع مرحلة الخرج الأفقي .

جهد (9.2V) وهو جهد دائم يغذي دارة الانحراف الأفقي لتشغيل قسم المذبذب الأفقي ويغذي الأفقي ودارة الانحراف الرأسي.

وصف نقاط الاختبار في قسم التغذية POWER

TP95:إشارة الجاهزية للتحكم بتشغيل وحدة التغذية وذلك لوضع الجهاز TV في وضعية التشغيل ON. ويتم التحكم عن طريق µP وعن طريق إشارة ST-BY. وتعطي TP95 جهد5V في وضعية الجاهزية و22V في وضعية التشغيل ON تأكد من الموجة المربعة ذات المطال 1 VPP وذات التردد 60 KHZ والمتراكبة على الإشارة 22V وفي وضعية التشغيل ON. هذه الإشارة هي إشارة التراجع وترددها يساوي تردد مرحلة الفتح في وحدة التغذية المفتاحية .

TP98: إشارة ذات جهد تغذية 5V+، وهي متواجدة دائماً لتغذيةµP.

TP99: إشارة VDC1 ذات جهد تغذية 23V+ وهي متواجدة فقط في وضعية التشغيل ON. وفي وضعية الجاهزية فإن جهدا بمقدار 6.5V يكون كافيا لتغذية مرحلة تغذية المعالج الصغرى.

TP100: إشارة ذات جهد تغذية 9.2V وهو متواجد دائماً وتُّولد بوساطة منظم الجهد الترانزستور (Q852) ويغذي دارات الانحرافين الأفقي والرأسي .

TP101: إشارة ناتجة عن تقويم جهد الخرج في الثانوي S1 للمحول T801A . وهي تمثل إشارة الدخل لمنظم الجهد (الترانزستورQ852). وهي متواجدة دائماً وقيمتها تساوي 45V+ .

TP102: إشارة دخل منظم الجهد IC851 (9v) والمطبقة بواسطة (VDC2) (V20-TP85) ومقاومات تخفيض الجهد R863-R862-R861 ضرورية لتخفيض الجهد قبل دخول منظم الجهد حيث يكون الجهد مساوياً 16v+ (TP102) لاحظ أن هذا الجهد متواجد فقط عندما يكون الجهاز TV بوضعية التشغيل ON .

TP103: إشارة ذات جهد تغذية 9V في وضعية التشغيل ON ولا يتواجد هذا الجهد في وضعية الجاهزية STAND-BY .

TP104: إشارة ذات جهد تغذية +5V بوضعية التشغيل ON ولا يتواجد هذا الجهد في وضعية الجاهزية STAND-BY .

2- شرح قسم ناخب الأقنية والتردد المتوسط:

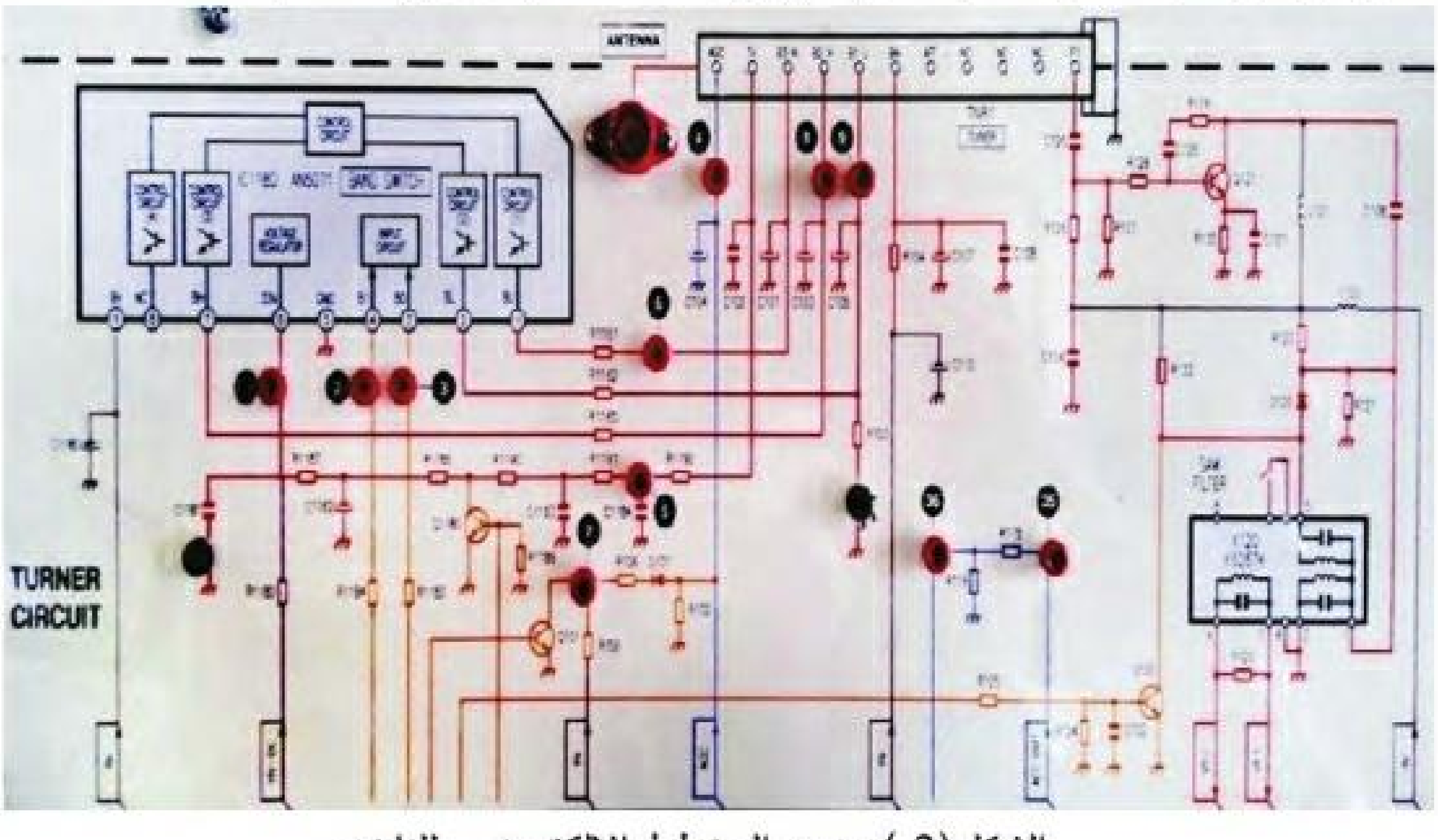
2-1 يتألف ناخب الأقنية من الأقسام الآتية :

1- دارة المدخل: عملها توفيق الممانعة بين خرج الهوائي ودخل الناخب إلى مكبر التردد العالي.

2- مكبر التردد العالي (RF): وعمله تكبير إشارة التردد العالي القادمة عن طريق الهوائي، ويتحكم بنسبة تكبير هذه الإشارة هو كمون حاكم الربح الآلي (AGC) المتغير، وتتغير قيمته حسب قوة الإشارة المستقبلة من الهوائي، فإذا كانت الإشارة ضعيفة يكون كمون حاكم الربح الآلي كبير لرفع نسبة التكبير في مكبر التردد العالي أما إذا كانت الإشارة المستقبلة (إشارة الصورة) قوية ينخفض كمون (AGC) كي لا يزداد التكبير على إشارة الصورة الأساسية أي تتم عملية (التحديد).

3- المذبذب المحلي: عمله توليد إشارة ذات تردد متغير حسب الجهد المطبق على المذبذب الترانزستور (Q1180) المقاد من دارة المايكرو كمبيوتر من الرجل (33) .

4- المازج: يمزج الإشارات ذات التردد العالي مع الإشارة المولدة من المذبذب الحالي للحصول على الإشارة التردد المتوسط والشكل(2) يبين المخطط الإلكتروني للناخب.



الشكل(2): يبين المخطط الإلكتروني للناخب

ويكون التردد المتوسط = التردد المذبذب- التردد العالي وبالتالي يكون التردد المذبذب = التردد المتوسط + التردد القناة المولفة (FRF+FIF=FOSC).

إن عملية التحويل للتردد العالي إلى تردد متوسط لها ميزات مهمة وهي :

1- السهولة في معالجة التردد المتوسط قياساً بالتردد العالي في دارات الجهاز.

2- انخفاض مجال التردد العالي إلى تردد متوسط يخفض عملية التداخلات في الإشارة بشكل كبير ويعطي تكبيراً ثابتاً للإشارة وتحدد قيم الترددات كما يأتي:

1- التردد المتوسط الحامل لإشارة الصورة (38.9 MHZ).

2- التردد المتوسط الحامل لإشارة الصوت (33.4 MHZ).

2-2 أقسام مجالات الناخب :

يقسم الناخب إلى مجالين أساسيين (UHF) و(VHF) حيث إن قسم (VHF) يعدل الإشارات في الحزمة الترددية الأولى (VHF-L) والثالثة (VHF-H) ويتراوح تردد الحزمة بين (48 MHZ) إلى (230 MHZ) وهي ترددات عالية .

أما مجال (UHF) فهو يغطي ترددات الأقنية التي تتراوح بين (470 MHZ) إلى (860 MHZ) وهي ترددات عالية جداً.

2-3 جهود تغذية الناخب :

يحتاج ناخب الأقنية إلى عدة جهود أساسية للعمل وهي :

1- جهد التغذية الرئيسية للناخب على القطب (BN) مقدارها (9V) .

2- جهد التوليف الذي يتراوح من (0V) إلى (33V) وتثبت قيمته حسب التوليف للمحطة المستقبلة على القطب (TV) للناخب .

3- كمون حاكم الربح الآلي (AGC) من (2V) إلى (9V) على القطب (AGC) للناخب .

4- جهد التغذية لمجال (UHF) مقداره (9V) على القطب (B3N) .

5- جهد التغذية لمجال (VHF-L) مقداره (9V) على القطب (B2H) .

6- جهد التغذية لمجال (VHF-L) مقداره (9V) على القطب (B1L) .

7- القطب (IF1) مخرج إشارة الناخب .

ويتم التحكم بتغذيات الناخب من خلال (IC1180) المسؤولة عن تبديل مجالات الناخب (VHF – L-VHF-H-UHF) والتحكم بثبات قيمة جهد التوليف (TV) 33V وهي مفاتيح إلكترونية تعمل على إيصال وقطع التغذية عن مجالات الناخب الثلاثة ويتم التحكم بهذه المجموعة (IC1180) من خلال دارة الميكروكمبيوتر .

أقطاب (IC1180) كما يأتي :

1- مخرج تغذية (9V) لتشغيل قسم (UHF) .

2- مخرج تغذية (9V) لتشغيل قسم (VHF-L) .

3- 4 مداخل التحكم القادمة من الدارة الميكروكمبيوتر لقيادة عمل الـ (IC1180) .

4- قطب أرضي.

5- قطب التحكم بثبات جهد التوليف (VT) على (33V) الواصل من محول الجهد العالي .

6- مخرج التغذية (9V) لتشغيل قسم (VHF-L) .

7- التغذية الرئيسية لـ ((IC1180)) مقدارها (9V) .

يؤخذ جهد التوليف (33V) من محول الجهد العالي عن طريق المقاومة (R1180)، ويصل إلى القطب (6) من الـ (IC1180) ليتم تنظيم جهد التوليف وتثبيته على القيمة (33V) .

يعمل الترانزستور (Q1180) على قيادة جهد التوليف ويتغير الكمون لإجراء عملية التوليف حسب عرض إشارة المسح الواصلة إلى قاعدة الترانزستور(Q1180) عن طريق دارة الميكروكمبيوتر القطب (33)، يعمل الترانزستور(Q101)على التحكم بقيمة الكمون (AGC) من خلال دارة الميكروكمبيوتر ويكون الجهد منخفضاً على قاعدته عن عملية البحث عن المحطات .

عمل الترانزستور (Q120) :

يتحكم بالمرشح (X120) حيث إنه يصل إلى قاعدته جهد (0V) عندما ينتخب الحامل الفرعي للصوت (4.5 MHZ) ويرتفع الجهد (5V) من أجل باقي المجالات الترددية.

2-4 قسم التردد المتوسط

يتم التقاط الإشارة ذات التردد العالي عن طريق الهوائي لتدخل إلى ناخب الأقنية، حيث يقوم الناخب بتخفيض الإشارة ذات التردد العالي إلى تردد متوسط ليسهل معالجتها وتكبيرها.

تخرج إشارة التردد المتوسط والتي تحوي إشارة الصوت والصورة من الرجل (IF) للناخب لتدخل إلى مكبر التردد المتوسط الأول (Q 121) لتكبير هذه الإشارة بقدر الضياع الحاصل في المرشح (Saw-FILTER)، ويتكون هذا المرشح بشكل أساسي من مرشح تمرير حزمة. وعرض حزمة هذا المرشح تساوي عرض حزمة القناة التلفزيونية أي (7 MHz) وتحوي دارة (Saw-FILTER) دارة توفيق ممانعة ما بين خرج المكبر الأولي(Q 121) ودخل الدارة المتكاملة (IC 601).

تدخل إشارة التردد المتوسط إلى القطبين (9 و 10) (V_{IF1} وV_{IF2}) للدارة المتكاملة بـ (IC 601) إلى المكبر التفاضلي (V_{IF} AMP) وفق المخطط وهو يمتلك ثلاث مراحل تكبير بعد ذلك تخرج منه الإشارة لتتفرع إلى فرعين:

2-5 قسم التردد المتوسط للصورة .

تدخل الإشارة من المكبر(V_{IF}) إلى كاشف الصورة (VIDEO DET) حيث يوصل على دارة رنين موجودة على طرفي الكاشف (VCO) [$\frac{P1}{4}-\frac{P1}{4}+$] ترددها (38.9) ميغا هرتز من أجل عملية كشف إشارة الصورة لنحصل بعد الكشف على إشارة مركبة تحوي كلاً من الإشارات الآتية:

1- إشارة الصورة.

2- التردد الحامل للصوت.

3- نبضات التزامن.

4- نبضات الإطفاء.

تتفرع إشارة الصورة بعد الكاشف إلى ثلاثة فروع:

1- الفرع الأول: تصل إلى دارة التحكم الآلي بالربح (AGC) وتتكون دارة الـ (AGC) من:

1- دارة (AGC IF) وتقوم بتوليد جهد تصحيح مكبرات التردد المتوسط (IF) الثلاثة المتواجدة في المكبر (VIF).

2- دارة (AGC RF) تقوم بتوليد جهد تصحيح مكبر التردد العالي الموجود داخل الأقنية.

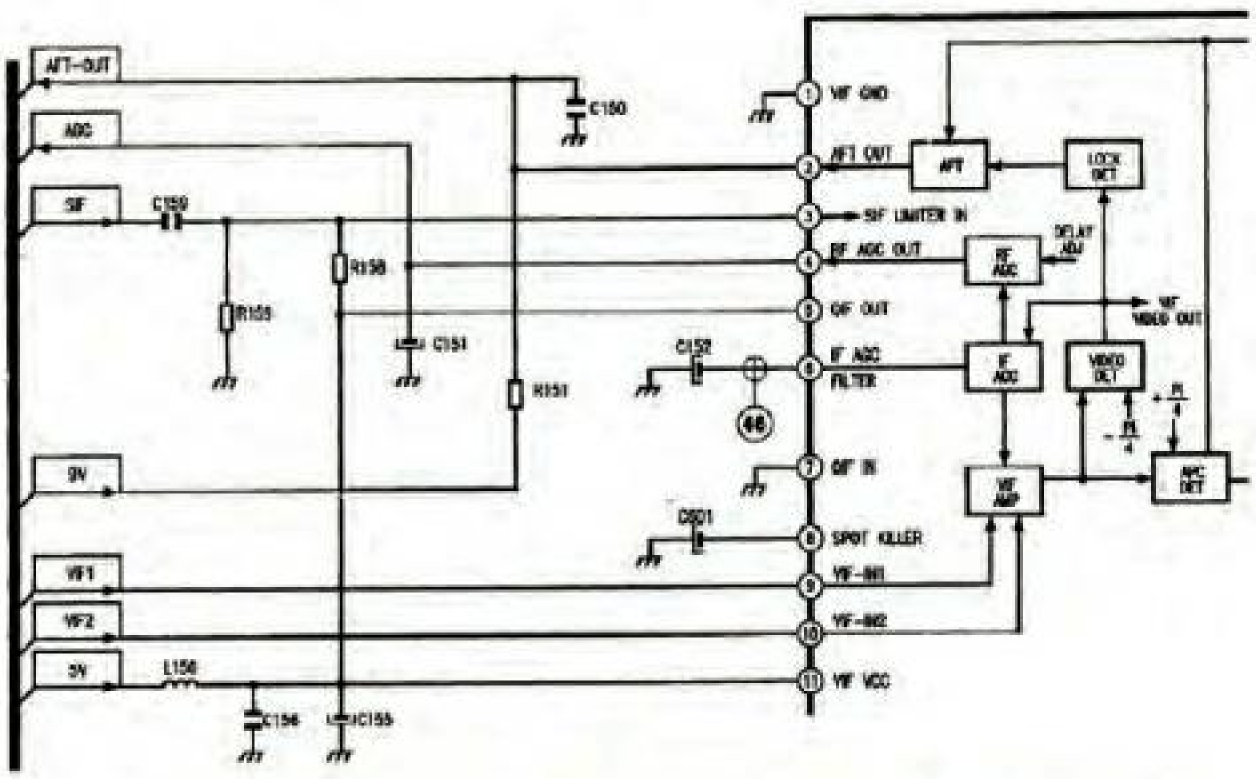
2- الفرع الثاني: تصل إلى قسم التوليف الدقيق (AFT) المؤلف من قسمين (LOOK / DET) و(AFT) وتقوم هذه الدارة بتوليد نبضة عند استقبال إشارة مرئية بتردد (38.9MHz) من كاشف الصورة للدلالة على استقبال محطة تلفزيونية، ثم تخرج هذه النبضة من الرجل (2) من

الدارة المتكاملة (IC 601) إلى الرجل (5) في دارة الميكرو كمبيوتر لحجز أي إشارة تلفزيونية ملتقطة في الذاكرة عند توليف المحطات.

3- الفرع الثالث: يخرج من القطب (64) من الدارة المتكاملة (IC 601) إلى دارة تحديد الأنظمة.

عمل دارة (APC / DET):

من داخل الدارة المتكاملة (IC 601) والتي هي كاشف الطور الموصولة معه دارة المرشح من خلال القطب (56) من الـ (IC) والشكل(3) يبين المخطط الإلكتروني لمكبر التردد المتوسط المرئي.



الشكل (3): يبين المخطط الإلكتروني لمكبر التردد المتوسط المرئي

وصف نقاط الاختبار في قسم الناخب TUNER TEST POINTS

TP1: تزود الدارة التي تولد جهد الفاريكاب في الناخب بالتغذية. يثبت منظم الجهد قيمة الجهد عند القيمة 33V من المنبع HV-DC والمساوي تقريباً 170V والناتج عن تقويم وتنعيم خرج المحول T501 عبر الديود D502 والمكثف C507.

TP2: اختيار مستويات الحزمة ، القيم النظامية هي 4V(H) و 0V(L) .

TP3: ويتم اختيار الحزم UHF وVHF-H وVHF-L بواسطة الدارة المتكاملة (AN5071 IC1180).

وهي تقوم بتفكيك الأوامر الثنائية (الرجل 3 و4) القادمة من µP، وتطبيق الإشارة المنتخبة الموجودة في الرجل 2،(VHF-L)، 7(VHF-H)، 1(UHF) حسب الجدول الآتي:

رجل الدخل		رجل الخرج		
4(TP2)	3(TP3)	7(TP8)	2(TP9)	1(TP6)
H	H		غير مؤهل	
H	L	L	H(VHF-L)	L
L	H	L	L	H(VHF-H)
L	L	H(UHF)	L	L

H=High=3.5Vmin L=Low=0.8Vmax

TP4: جهد حاكم الربح الآلي (AGC) في الناخب، يتم التحكم بربح مكبرات الناخب بوساطة الجهد المتولد بوساطة الجهد المتولد في قسم IF التردد المتوسط الموجود في (IC601)(الرجل4).

يعتمد الجهد AGC على شدة الإشارة المستقبلة إذا كانت هذه الإشارة عالية، فإن IC601 تخفض جهد AGC بالتالي تحدد ربح الناخب. يتراوح مطال إشارة AGC من 2.8v إلى 8.2v من أجل إشارة الدخل RF الصغرى والعظمى على التوالي .

TP5: جهد الفاريكاب استخدم له مجس 10:1 ويعتمد هذا الجهد على قناة RF والتي يمكن لها أن تتغير من 0V وحتى33V تقريباً. تتم قيادة الترانزستور Q1180 بواسطة إشارة الناخب وله دورة عمل متغيرة ، يولد إشارة جهد مكبرة. يتم تنعيم الإشارة من خلال R1190C−1183،R1191-C1184 و R1192-C102 وتحول الإشارة المثلثية إلى جهد مستمر الذي يدخل الرجل TV في الناخب. يعتمد الجهد على قناة RF المنتخبة. وإن زيادة الجهد تعود إلى زيادة تردد التوليف .

TP6: تأهل حزمة UHF وعند تأهيلها يمكن قياس جهد مقداره 8.7V تقريباً .

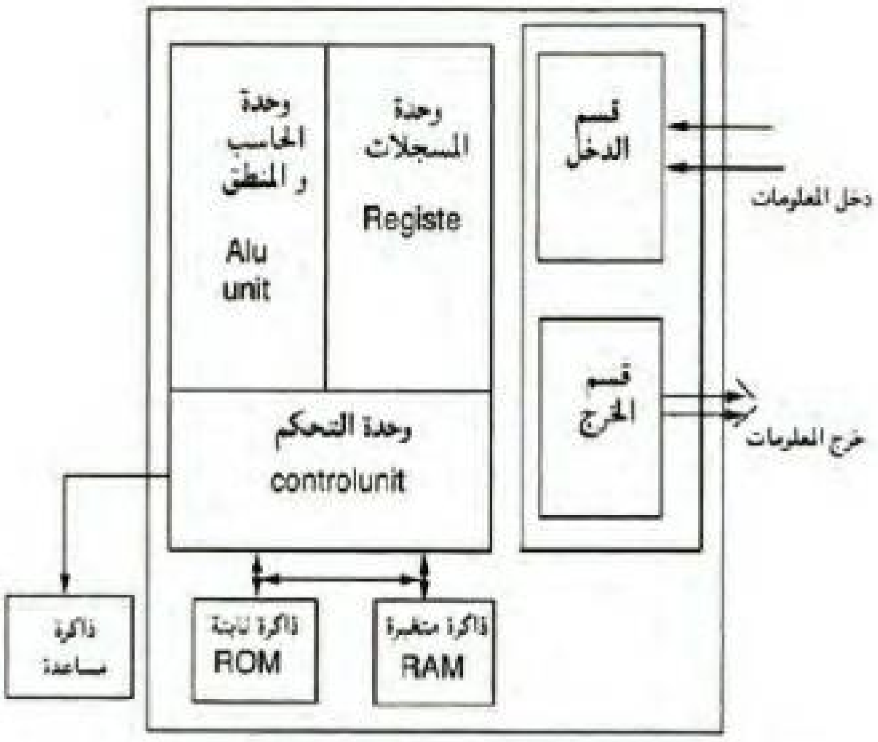
TP7: عند تواجد إشارة راديوية RF في الدخل يمكن قياس 9V تقريباً. وعندما تكون هناك عملية البحث عن قناة، فإن هذا الجهد ينخفض ومستوى الجهد AGC أيضاً وهكذا ربح الناخب سينخفض.

TP8: تأهيل حزمة VHF-Hوعند تأهيل الحزمة VHF-III فإن الجهد المقاس يكون بحدود 8.7V.

TP9: تأهيل حزمة VHF-L وعند تأهيل الحزمة VHF-I فإن الجهد المقاس يكون 8.7V تقريباً.

3- شرح تمرين قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر:

يبين الشكل (4) المخطط الصندوقي في دارة المايكرو الكمبيوتر وملحقاتها.



الشكل(4): يبين المخطط الصندوقي في دارة المايكرو الكمبيوتر وملحقاتها

تقوم دارة المايكرو الكمبيوتر بالتحكم بجميع أقسام التلفزيون مثل (الصورة، الإضاءة، التوليف، تغيير المحطات، التحكم بالتشغيل والإضاءة).

تتكون دارة الميكروكمبيوتر من أربعة أقسام أساسية كما في الشكل وهي :

1- قسم المعالج.

2- قسم الدخل.

3- قسم الخرج.

4- قسم الذاكرة.

والأسلاك التي تربط بين هذه الأقسام تسمى الممر (bus).

3-1 قسم المعالج (µp): ويتكون من:

✓ وحدة الحساب والمنطق (ALU):

وتقوم بتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية على العمليات الداخلية كالجمع والطرح والعمليات المنطقية مثل(OR,AND,XOR) وتخزن النتائج في الذاكرة أو في المسجلات وتنقل إلى الدارات الخارجية.

✓ وحدة المسجلات (UNIT REGISTER):

تتكون من عدة مسجلات تستخدم أساساً لتخزين المعلومات بشكل مؤقت خلال تنفيذ البرنامج.

✓ وحدة التحكم (CONTROL UNIT):

تزود وحدة التحكم للمايكرو كمبيوتر لتأمين توقيت العمليات وتأمين إشارات التحكم اللازمة لتنظيم تدفق العمليات والمعطيات بين المعالج والأقسام الأخرى.

3-2 قسم الدخل :

يقوم هذا القسم بنقل المعلومات والتعليمات بنظام العد الثماني (190) من أقسام التلفزيون إلى المعالج ولهذه المعلومات الداخلة عدة مصادر هي:

إشارات التزامنين الأفقي والرأسي.

إشارات من مفاتيح استثمارات الجهاز (KEY BOARD).

إشارات من جهاز التحكم عن بعد عن طريق المستقبلة لجهاز التحكم للأشعة تحت الحمراء.

إشارات (AFC) المسؤولة عن حجز المحطات في حالة التوليف.

3-3 قسم الخرج:

يقوم هذا القسم بنقل المعلومات والتعليمات من المعالج إلى أقسام التلفزيون الأخرى وهذه الأقسام هي:

* قسم التحكم بالصورة مثل (الإضاءة، التباين، اللون).
* قسم تشغيل وإطفاء الجهاز.
* قسم توليف المحطات.
* قسم إظهار الكتابة على الشاشة من دارة (OSD) وتخرج معلومات الكتابة من الأرجل(-30-31 32) للدارة (IC 1101).
* قسم كبت الصوت في حال عدم وجود إرسال وفي حال إصدار الأمر بكتم الصوت.
* قسم التحكم بحدة الصوت .
* قسم التعتيم في مناطق الكتابة.
* قسم التحكم بأنظمة الصوت والصورة.

3-4 قسم الذاكرة (MEMORY SECTION) :

يقوم هذا القسم بتخزين المعلومات والتعليمات بنظام العد الثنائي (190) لتزويد المعالج بها وقت الحاجة وينقسم قسم الذاكرة إلى قسمين:

الذاكرة الدائمة (ROM) : وهي ذاكرة غير قابلة للتغيير، بحيث تخزن بها المعلومات التي لا تغيرها لمرة واحدة أثناء التصنيع ويمكن قراءتها فقط وهي بسعة(5 K BYTE).

الذاكرة المؤقتة (RAM): وهي ذاكرة تستخدم لتخزين البرامج والمعطيات المستخدمة ويمكن قراءتها وتغيير المعلومات المخزنة في هذه الذاكرة بسهولة.

سعة هذه الذاكرة (144BYT) بايت. وتتصل مع دارة الميكروكمبيوتر (IC 1102) ذاكرة خارجية وقابلة للبرمجة ولا تفقد معلوماتها بانقطاع التغذية الكهربائية عنها، وتعتبر ذاكرة مساعدة للذاكرة (RAM) داخل الميكروكمبيوتر لكبر سعتها للمعلومات المراد تخزينها، وتتصل دارة الذاكرة المساعدة مع القسم الثالث وهو قسم وحدة التحكم.

3-5 الممر(BUS):

هو معبر الاتصال بين المعالج والأقسام الأخرى وهو مجموعة خطوط تحمل معلومات صفر\ واحد منطقي (1/0) ، وأهم الأعمال التي تقوم بها دارة الميكروكمبيوتر هي:

1- توليد إشارة الإطفاء والتشغيل للجهاز.

2- توليد إشارة إظهار الكتابة على الشاشة (OSD).

3- توليد جهد التحكم بالتباين(CONI).

4- توليد جهد التحكم الإضاءة.

5- توليد جهد التحكم باللون.

6- توليد جهد التحكم بالصوت.

7- توليد كمون نوع العمل (TV/AV).

8- توليد إشارة التحكم في المناطق التي يتم فيها إظهار الكتابة على الشاشة.

9- توليد جهد التوليف.

10- توليد كمون انتقاء البند.

6-3 شرح بعض دارات الميكروكمبيوتر:

1- دارة توليد جهد التوليف:

عند تشغيل عملية البحث الآلي وحجز القنوات يبدأ الميكروكمبيوتر بإخراج نبضات معدلة باتساع (5V) وعرض متغير، تبدأ العملية بتغيير عرض النبضة داخل الميكروكمبيوتر من الرجل (33) ، تؤثر هذه النبضات على الترانزستور (Q 1180) ، حيث تتواجد على مجمعه تغذية (33) فولط عن طريق مثبت الجهد الموجود ضمن الدارة المتكاملة (IC 1180) التي يصلها الكمون المستمر من محول الجهد العالي ، فيقوم الترانزستور بعكس النبضات المعدلة بتعديل عرض النبضة وتكبيرها إلى نبضات مطالها متغير من (5V) حتى (33) فولط، تمر هذه النبضات عبر مجموعة مقاومات ومكثفات وهي شبكة تحويل الجهد الرقمي إلى جهد تماثلي (D/A) (أي تحويل النبضات إلى إشارات مسح) مؤلفة من المقاومات (R 1190,R1191,R1192) والمكثفات (C 102,C 1184, C 1183) ونحصل على شبكة (D/A) على شكل إشارة تشبه إشارة المسح تتزايد بالتدريج من (5) إلى (33) فولط على الرجل (T.V) من ناخب الأقنية ، وهو الجهد اللازم لعملية التوليف في ناخب الأقنية.

اختيار البند:

مثلاً المجال الأول (VHF-L) يتم تأهيله عن طريق الأرجل (BAND1,BAND2) رقم (10.11) من الـ (IC 1101) الميكروكمبيوتر المتصلة مع الرجل (B0.B1) الأرجل (4.3) للدارة (IC 1180)، وهذه الدارة هي مفكك ترميز يعطي جهداً على أحد أرجلها (مخارجها) الثلاثة والتي تعبر عن البنود الترددية الثلاثة وهي الرجل (UHF 1) والرجل (VHF-HL2) والرجل(VHF-H7) وهذه الأرجل متصلة بأرجل (UHF-VHFL-VHFH).

2- عملية حجز قناة تلفزيونية ما في ذاكرة جهاز التلفزيون:

عند بدء التوليف يؤهل البند الأول وبنفس الوقت تطبق إشارة مسح المجال الترددي على المدخل (T.V) لناخب الأقنية، وتقوم إشارة المسح بتغيير تردد التوليف للناخب بحيث تمسح كامل المجال الترددي، وفي الوقت نفسه يتم البحث عن قناة تلفزيونية قوية في هذا المجال (البند الأول) عن طريق دارة (AFT) ، في هذه الأثناء تعمل دارة إظهار المؤشرات على إظهار بعض المؤشرات حيث يتبين لنا أننا في المجال (VHF-L) وأن عملية البحث مستمرة، فإذا التقت محطة تلفزيونية

واضحة ترسل دارة (AFT) المتصلة مع الرجل 2 (IC 601) نبضة بقيمة (5V) إلى الرجل (5)(AFC) من الـ (IC 1101) دارة الميكروكمبيوتر ليتم حجز المعلومات الآتية:

1- المجال (البند).

2- النبضات الخارجة من (IC 1101) الميكروكمبيوتر الرجل (33) وتعني تردداً معيناً في المجال الترددي .

ويعطى الميكروكمبيوتر القناة رقماً محدداً ويحجزها في الذاكرة المساعدة (IC1102)(MEMORY)، تتكرر العملية لجميع المحطات الموجودة على مجال التردد.

وتتكرر نفس العمليات في المجالين (VHFH-UHF) .

الآن وبعد الانتهاء من عملية البحث الآلي وحجز القنوات، إذا أردنا قناة معينة مثلاً القناة رقم (1) فبضغط زر القنوات يقوم الميكروكمبيوتر باستدعاء:

1- نبضات تحديد المجال (البند) (VHF-L).

2- نبضات جهد التوليف (T.V) التي حجزت في الذاكرة المساعدة (MEMORY) .

3- تعمل دارة إظهار المؤشرات وتظهر أننا في القناة رقم (1) .

3-7 الذاكرة المساعدة:

وهي ذاكرة قابلة للبرمجة ،ذاكرة قراءة وكتابة ويتم محو محتوياتها كهربائياً، تتصل مع دارة الميكروكمبيوتر عن طريق:

- الرجل (37) (SDA) وهو طريق المعلومات التسلسلية ، يستخدم هذا الخط لنقل البيانات.
- (38) (SCL) طريق للتحكم بالذاكرة تسلسلياً ويستخدم هذا الخط لنقل نبضات الساعة.

يتم تبادل المعلومات بين الميكروكمبيوتر وهذه الذاكرة بشكل تسلسلي، وتخزن القنوات التلفزيونية في هذه الذاكرة على شكل معلومات رقمية تعبر عن تردد التوليف لكل محطة تلفزيونية ، ويخزن آخر تغيير طرأ على كل من (الألوان ، التباين ، ...... ألخ) بحيث يحتفظ جهاز التلفزيون بوضعه الأخير عند قطع التيار الكهربائي عنه.

3-8 قسم التحكم بالصوت:

إن مخرج التحكم بمستوى الصوت هو الرجل (14) من دارة الميكروكمبيوتر، بحيث يخرج منها قطار نبضات ذات تعديل (PWM) (تعديل عرض النبضة) أي إن عرض النبضة يتناسب طردياً

مع شدة الصوت وكلما كانت النبضة ذات عرض كبير كانت شدة الصوت أعلى، وتغذي هذه النبضات دارة التحكم بالصوت داخل الدارة المتكاملة (IC 2301) حيث تتحكم بشدة الصوت حسب عرض نبضات التعديل الوصلة من دارة المايكرو كمبيوتر إلى دارة الصوت في قسم التحكم بشدة الصوت ضمن (IC 2301).

دارة الميكروكمبيوتر فيها الأرجل الآتية:

1- الرجل (1) مدخل نبضات جهاز التحكم عن بعد.

2- الرجل (4) تتصل مع المفاتيح المتواجدة على واجهة الجهاز.

3- الرجل (5) تتصل مع دارة (AFT) في الـ (IC 601) وعمل هذه الدارة توليد نبضة عند ظهور محطة، وإيصالها إلى الرجل (5) لعملية حجز المحطة المستقبلة في دارة الميكروكمبيوتر.

4- الرجل (9) تتصل مع الترانزستور (Q101) للتحكم بدقة كمون الربح الآلي (AGC) في لحظة البحث التلقائي.

5- الرجلان (11,10) تتصلان مع (IC 1180) للتحكم بانتقاء البند (VHF-L-VHF-H-UHF) .

6- الرجل (12) أرضي .

7- الرجل (14) توليد جهد مستمر للتحكم بالصوت .

8- الرجل (15) التحكم بحدة الصوت.

9- الرجل (18) إشارة مطبقة على (IC 670) تعتمد كمرجع ترددي من أجل تفكيك اللون في نظام سيكام .

10- الرجل (20) جهد مرجعي خارجي (5V).

11- الرجل (21) يتحكم بكتم الصوت عند عدم استقبال محطة أو عند إصدار أمر بكتم الصوت من جهاز التحكم.

12- الرجلان (23,24) تولد كل منها إشارة تتحكم بتبديل النظام للصوت والصورة موصولة مع (IC 140) لانتخاب مرشحات تمرير حزمة .

13- الرجل (26) توليد إشارة الإطفاء والتشغيل للجهاز بشكل كامل.

14- الرجل(27) مدخل إشارة نبضات التزامن الأفقية القادمة من دارة الجهد العالي من أجل مزامنة (OSD).

15- الرجل (29) توليد إشارة التعتيم في المناطق التي تظهر فيها الكتابة على الشاشة.

16- الأرجل (30,31,32) توليد إشارات الكتابة على الشاشة لإشارات الألوان الثلاثة (الأحمر، والأخضر، والأزرق).

17- الرجل (33) توليد جهد توليف للناخب (TV).

18- الرجل (34) تصل لهذه الرجل تغذية (5V) عند تشغيل الجهاز من أجل تأهيل (IC 1101) الميكروكمبيوتر ويجب أن يبقى الجهد (5) فولت بشكل دائم للارتقاء على (IC 1101) في حالة عمل دائم، وعند فصل هذا الجهد تحدث أخطاء في الأوامر الخارجة من دارة الميكرو كمبيوتر.

19- الرجل (35) مدخل إشارة نبضات التزامن الرأسية القادمة من دارة الخرج الرأسي من أجل مزامنة (OSD).

20- الرجل (37)(SDA) مدخل ومخرج لتبادل المعلومات التسلسلية للذاكرة المساعدة.

21- الرجل (38)(SCL) مخرج للتحكم التسلسلي بالذاكرة المساعدة.

22- الرجل (39) تغذية (IC 1101) وتتغذى بكمون (5V).

23- الرجلان (40,41) تتصلان مع كريستالة لتحديد تردد المذبذب الداخلي لدارة الميكروكمبيوتر لتحديد سرعة الميكروكمبيوتر في معالجة العمليات المطلوبة منه.

24- الرجل (42) أرضي.

الترانزستور (Q1145):

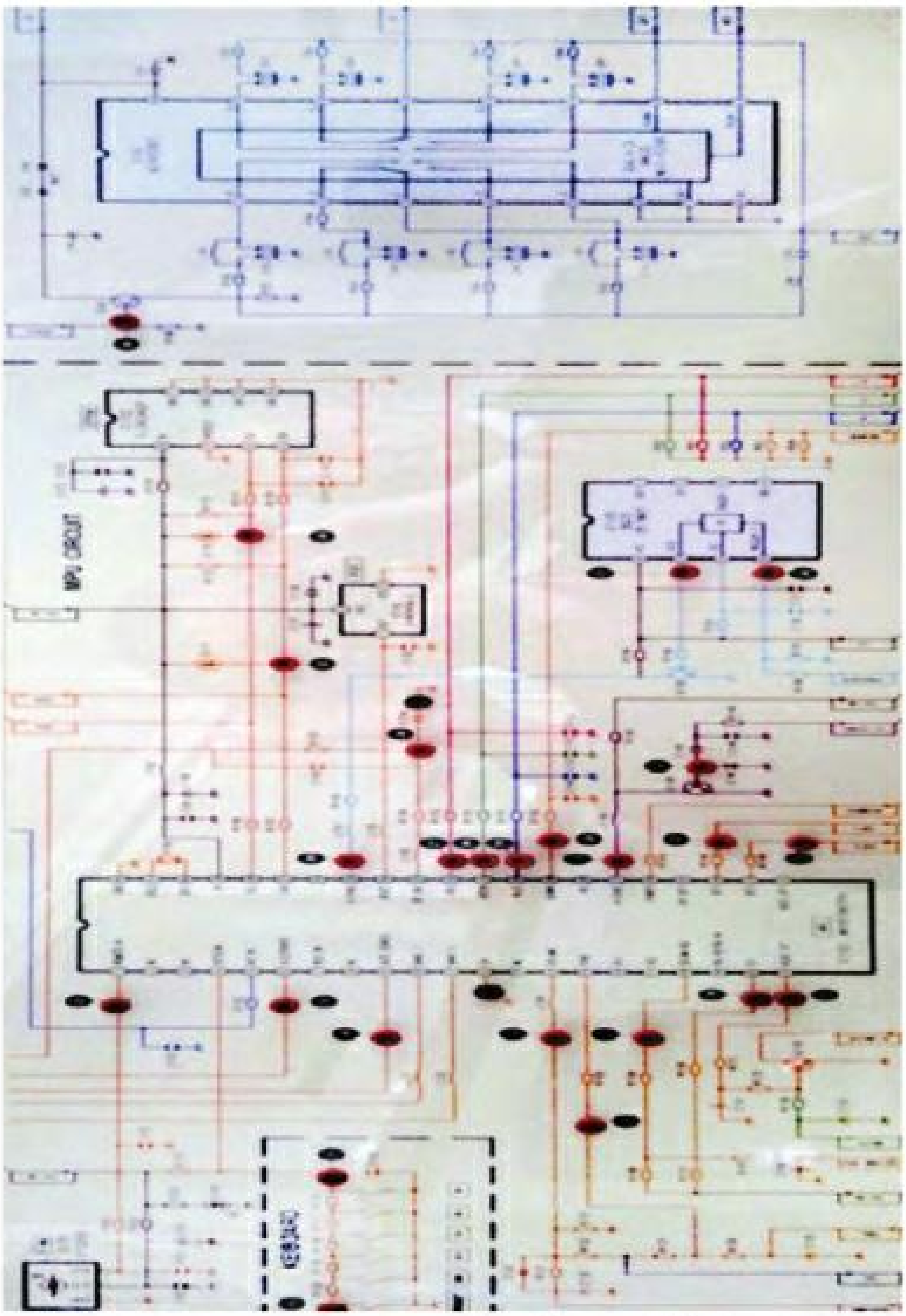
يعمل على تربيع إشارة الدخل وتوليد نبضات مزامنة الـ (OSD) أفقية.

الترانزستور (Q1150):

يعمل على تربيع إشارة الدخل وتوليد نبضات مزامنة رأسية للـ(OSD).

الدارة (IC 1115):

تمرر نبضات التزامن الرأسية إلى الترانزستور (Q1150) وعند عدم وجود محطة تلفزيونية ملتقطة ينخفض اتساع إشارات نبضات الانحراف الرأسية، مما يؤدي إلى تشغيل دارة المؤقت الذي يؤدي بعد مدة زمنية معينة إلى توقف جهاز التلفزيون عن العمل ويصبح في وضعية (STAND-BY). ويبين الشكل(5) المخطط الإلكتروني للمايكرو كمبيوتر.



الشكل(5) المخطط الإلكتروني للمايكرو كمبيوتر

وصف نقاط القياس في قسم MPU :

TP10: مفتاح (PRESET) +5V عند عدم ضغطه ،(0V) عند ضغطه.

TP11: إشارة الإدخال المتوافرة عند الرجل 4 من (µp) (مفتاح السرد) (KEY SCAN) ويعتمد على ضغط المفتاح الموجود في لوحة المفاتيح بسبب أن الجهد مقسم بين المقاومة(R1115) ومجموعة المقاومات الموصولة مع المفاتيح. إن الأوامر (PRESET VOL-P+,VOL+, AV/TV,P) تكون مضغوطة والجهود المقاسة هي (0.9V,1.5V, 2.1V, 2.8V,3.4V 0V) والمبدل A/D التمثيلي – الرقمي موجود ضمن (µp) ويبدل الإشارات التماثلية إلى إشارات رقمية .

TP15: الجهد المتولد في المعالج الصغري لتأهيل وظيفة الصمت في المكبر السمعي عندما تكون الإشارة المستقبلة ضعيفة جداً ، وعند تأهيل (MUTE) فإن قيمة الجهد تكون (+2V) .

TP16: جهد مرجعي خارجي موجود في دخل μP (FAI) عادة تكون قيمته (+5V) ويولد الجهد في قسم التغذية (5V-M) والتي تغذي (μ P) دائماً.

TP17: جهد (ADJ) المطبق في المعالج الصغري إلى IC670 (مفكك سيكام)، ويعتمد كمرجع ترددي من أجل تفكيك ترميز الألوان للإرسال نوع سيكام. هذه الإشارة هي إشارة مربعة ولها زمن 127μP ومطال 4 VPP .

TP18: بحث أتوماتيكي يتم توليده عن طريق (μP) لتخفيض الربح في الناخب . عند بداية البحث عن أقنية جديدة ، هذه العملية ضرورية لتخزين الأقنية التي لها شدة إشارة عالية، وعند تأهيل هذه العملية فان الجهد يكون مساوياً (+5V) .

TP19: إشارة تحكم بالمرشح (SAW X120) تكون قيمة هذا الجهد (0V) فقط عندما ينتخب الحامل الفرعي للصوت وقيمته (4.5 MHZ)، وإلا فإن هذا الجهد سيرتفع إلى (5V) من أجل باقي الاختيارات جميعها.

TP20: إشارة نبضية مرسلة من المرسل بالأشعة تحت الحمراء، وذلك فقط عندما يتم ضغط أي زر في جهاز التحكم عن بعد.

TP21: إشارة رقمية لتأهيل (IC140) حيث إن انتخاب مرشحات تمرير حزمة أو عدم تمرير حزمة لجهاز التلفزيون يتم حسب مستويات منطقية (SIF1, SIF1) وقيمتها هي (0V) من أجل (4.5 MHZ) و (6 MHZ) و(5V) من أجل (5.5 MHZ) و(6.5 MHZ) .

TP22: إشارة رقمية لتأهيل (IC140) حيث إن انتحاب مرشحات تمرير حزمة أو عدم تمرير حزمة لجهاز التلفزيون يتم حسب مستويات منطقية (SIF1) و(SIF2) وقيمتها هي (0V) من أجل (4.5 MHZ) و (5.5 MHZ) و (5V) من أجل (6 MHZ) و(6,5 MHZ) .

TP23: إشارة نبضية (H-SYNC) للتزامن الأفقي من أجل مزامنة (OSD) وهذه الإشارة النبضية قيمتها (5V) و(0V)، ولها زمن (64μP) عندما يوصل كبل الهوائي ويفصل جهاز مولد التشكيلة التلفزيونية، فإن الإشارة المتوافرة لها تردد أقل بقليل من الإشارة السابقة ، ممكّنة بذلك تشغيل (μP) حتى ولو لم تكن هناك إشارة .

TP24: أمر بياض لل (OSD) وهو متوافر فقط عند تأهيل (OSD) . عادة يكون ضعيفاً عندما لا تكون (OSD) مؤهلة (OV)، ونبضات التبييض السريعة التي تؤهل معلومات ال(OSD) تولد عن طريق (IC101) الرجل29 ، وتدخل قسم (RGB) في المعالج المرئي طريق (IC601)، الرجل 12 لتأهيل إشارات (RGB) الخارجية . إذا تم إبقاء البياض عند مستوى عالي (+5V) فإن الصورة ستختفي من الشاشة ومعلومات (OSD) ستظهر على خلفية سوداء . وعندما يكون أمر تبييض سريع نبضي وعالٍ فقط، عندها ستظهر كتابات (RGB) وستمتزج كتابات (OSD) مع الصورة الظاهرة على الشاشة .

TP25: إشارة مكونات الأزرق (OSD) (موجه مشابهة لتلك الموجودة في (TP26) عندما تكون (OSD) مؤهلة للعمل). وعندما لا تكون أي من مكونات الأزرق موجودة فإنه لن تتواجد إشارة في (TP25).

TP26: إشارة مكونات الأخضر في (OSD) (موجه مشابهه لتلك الموجودة في (TP24) عندما تكون (OSD) مؤهلة.

TP27: إشارة مكونات الأحمر في (OSD) (موجه مشابهة لتلك الموجودة في (TP24) عندما تكون (OSD) مؤهلة). إذا لم تتواجد أي من مكونات الأحمر (OSD) فلن تتواجد إشارة في (TP27).

TP28: إشارة ناخب مع موجة مثلثية مستخدمة لتوليد جهد فاريكاب، إن المعالج الصغري (IC1101) يولد موجة مثلثية في الرجل 33، ولها زمن (64µP) ومال(5VPP) تقريبياً وتعتمد دورة عملها على جهد الفاريكاب المستخلص من القناة المنتخبة .

TP29: إشارة نبضية (V-SYNC) للتزامن الرأسي لمزامنة (OSD) (على الشاشة) لهذه النبضات مطال يساوي (5VPP) وزمن (64µP) من أصل (20MS) ويتم توليدها في القسم الرأسي في (IC401) الرجل (7).

TP30: إشارة مرجعية للحصول على إشارة التزامن الرأسي لمزامنة (OSD) ويتم توليدها في (IC401) الرجل (7).

TP31: إشارة نبضية تولد إشارة (V-SYNC) للتزامن الرأسي من أجل مزامنة (OSD) (على الشاشة) لها مطال يساوي (4VPP) تقريباً ولها زمن (64µP) خلال (20MS) ويتم توليدها في (IC1105) الرجل (7).

TP32: نبضات تزامن أفقية لمزامنة (OSD)، يقوم الترانزستور (Q1145) بتربيع وعكس إشارة الدخل وتوليد نبضات مزامنة (OSD) أي نبضات (OSD H-SYNC).

TP33: إشارة بيانات (SDA) لخط النقل (I^2C)، تتحكم وحدة (µP) بالوحدات المحيطة من خلال خطوط دخل – خرج (I/O) يتم التحكم بال(IC1102) والمعالج المرئي (IC601) من خلال خط النقل (I^2C). تتألف (SDA) (البيانات التسلسلية) من قطار من النبضات ضيقة جداً يمكن إظهارها في النقطة (TP22).

TP34: إشارة بيانات (SCL) لخط النقل (I^2C)، إن (µP) يتحكم بالوحدات المحيطية عن طريق خطوط دخل/ خرج (I/O) ، يتم التحكم بالذاكرة (IC1102) والمعالج المرئي(IC601) من خلال خط النقل (I^2C) . تتألف الإشارة (SCL) (إشارة الساعة التسلسلية) من قطار من النبضات ضيقة جداً يمكن إظهارها في النقطة (TP34).

TP35: جهد (AFT-OUT) (التحكم الآلي بالتردد) يتم توليده في قسم التردد المتوسط (IF) في الدارة (IC601). هذا الجهد له قيمة (+5.3V) تقريباً عندما يكون التلفزيون مولفاً على أقنية (RF). بينما تكون له قيم أخرى عندما يكون (TV) في نمط البحث.

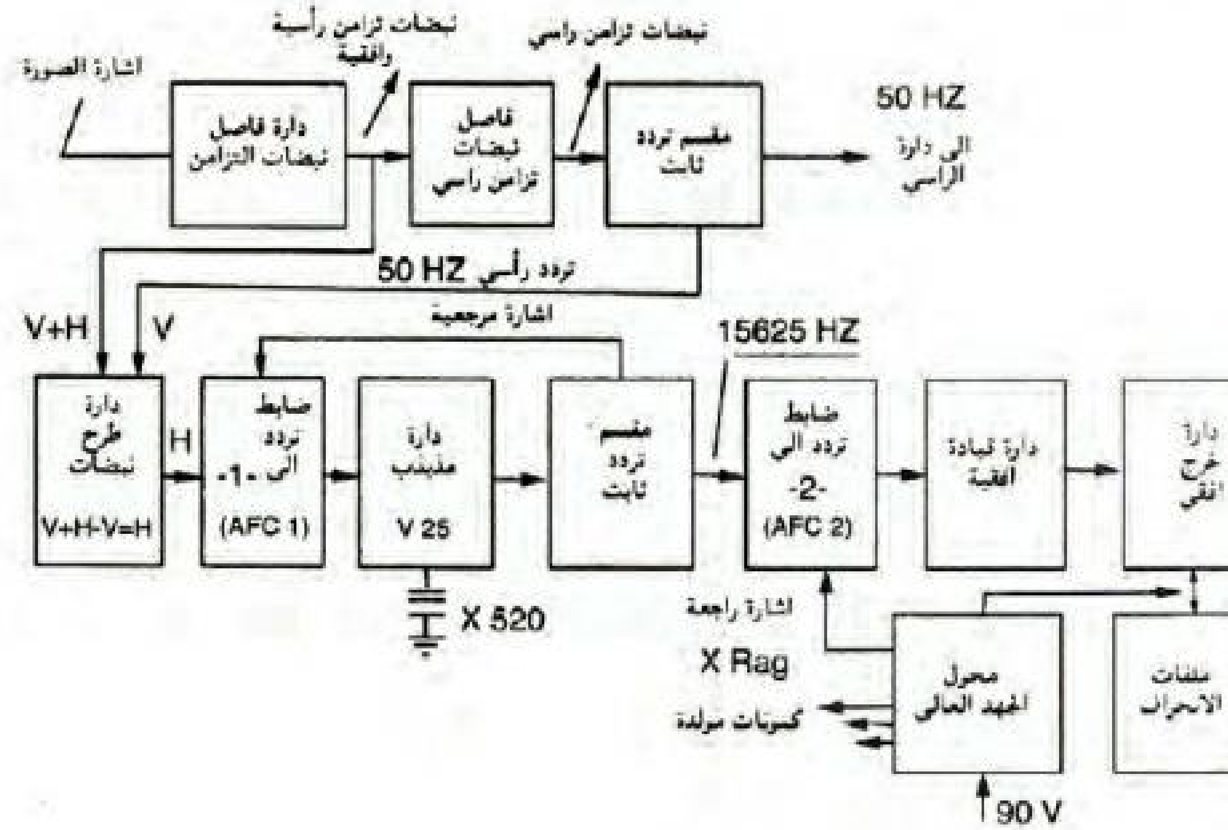
TP36: جهد (AFT-OUT) (حاكم التردد الآلي) المرسل إلى (µP) تدخل الإشارة الرجل 5 (AFC IN) لهذا الجهد القيمة (+5.3) تقريباً عندما يكون التلفزيون مولفاً على القناة (RF) . وله قيمة (+2.45V) عندما لا تكون هناك إشارة دخل.

TP96: إشارة (ST-BY) لتأهيل تشغيل جهاز (TV). وتأتي هذه الإشارة من الرجل 26 في (IC1101) والتي تتحكم بالترانزستور (Q851)، ولهذه الإشارة مستوى (0V) عندما يكون الجهاز بوضع التشغيل، ولها قيمة (3) عندما يكون الجهاز بوضع الجاهزية (STAND-BY).

TP97: إشارة تغذية لتشغيل جهاز التلفزيون من وضع الجاهزية (STAND-BY) ، وتأتي من الرجل 26 في (IC1101) وتتحكم بالترانزستور (Q851) ولها مستوى (0.7V) إذا كان الجهاز بوضع التشغيل . ولها مستوى (0.7V) إذا كان الجهاز بوضع الجاهزية (STAND-BY) .

4- شرح قسم التزامن والانحراف الأفقي:

الشكل (6) يبين المخطط الصندوقي لقسم الانحراف الأفقي.



الشكل (6): يبين المخطط الصندوقي لقسم الانحراف الأفقي

4-1 أقسام دارة الانحراف الأفقي :

1- دارة فاصل نبضات التزامنين الأفقية والرأسية (SYNC/SEP).

2- دارة طرح نبضات أو حذف(ELIMINATE).

3- ضابط تردد آلي أول (AFC-1).

4- دارة مذبذب(VCO).

5- مقسم تردد ثابت(HORIZONTAL/CONTDOWDN).

6- ضابط تردد آلي ثانٍ (AFC-2).

7- دارة قيادة أفقية (Q 549).

8- دارة خرج أفقي الترانزستور(Q 551).

9- محول الجهد العالي (T 501).

10- ملفات الانحراف الأفقي.

4- 2 شرح أقسام دارة الانحراف الأفقي:

1- دارة فاصل نبضات التزامن:

تقوم بفصل نبضات التزامنين الأفقية والرأسية عن إشارة الصورة ، ثم تتفرع نبضات التزامن إلى فرعين:

الفرع الأول : يدخل في دارة فاصل نبضات التزامن الرأسية، وتمرر فقط نبضات التزامن الرأسية وترشح النبضات الأفقية، وهذه النبضات الرأسية تقود مقسم التردد الرأسي.

الفرع الثاني : تصل إلى دارة الطرح أو الحذف لإجراء عملية طرح النبضات الرأسية من النبضات الأفقية والرأسية لإشارة التزامن.

2- دارة طرح النبضات أو الحذف (ELIMINATE):

تصل إلى نبضات التزامنين الأفقي والرأسي. نبضات قادمة من مقسم التردد الخاص بمرحلة (الانحراف الرأسي) بقيمة تردد من (50- 60) هرتز.

تقوم دارة الطرح أو الحذف بحذف نبضات التزامن الرأسي الواصلة من إشارة التزامن الأفقية والرأسية للحصول من خرج دارة الطرح على نبضات تزامن أفقية فقط.

3- دارة كاشف الطور أو ضابط التردد الآلي(AFC-1):

تصل إلى دارة ضابط التردد الآلي إشارتان، الأولى من نبضات التزامن الأفقية القادمة من دارة الطرح، والثانية إشارة مرجعية قادمة من مقسم التردد الأفقي وهي عبارة عن تردد الانحراف الأفقي (15625 Hz) عند وجود اختلاف في الطور بين الإشارتين يتم يكتشف هذا الخطأ في دارة المقرن، فيعمل المقارن على تصحيح تردد (AFC) ضابط التردد الآلي ليكون الخرج (AFC) بتردد (15625 Hz)، ويعمل هذا التردد (AFC) بالتأثير على تردد المذبذب (VCO) إما سلباً أو إيجاباً.

4- المذبذب الأفقي (VCO):

يعمل المذبذب الأفقي في هذا الجهاز على توليد تردد عالٍ نسبياً ويضبط تردد المذبذب من خلال:

* كريستالة خارجية ذات تردد عالٍ نسبياً موصولة مع المذبذب .

* إشارة (AFC-1) القادمة من دارة ضابط التردد الآلي المتغيرة حسب إشارة الصورة.

يعطي خرج المذبذب (VCO) تردداً بقيمة (32HF) ويساوي تقريباً (32×15.625KHz)، يتغير تردد المذبذب بتغير تردد (AFC).

تمر إشارة خرج المذبذب ذات التردد العالي إلى مقسم تردد الثابت (HORIZANTAL/COUNT DOWN) لنحصل من خرج المقسم على تردد ثابت مقداره (15625 Hz) والسبب في استخدام مذبذب تردد عالي نسبياً وتقسيمه بمقسم تردد ثابت، هو أن التردد العالي لنبضات التزامن المرسلة مهما طرأ عليه تغير أو ضعف فبتقسيمه لن يتأثر كثيراً ، وبهذا نضمن الاستقرار والدقة العالية في التردد الأفقي.

5- مقسم التردد الثابت:

هو مقسم ثابت للتردد بعدة مراحل ، تدخل إشارة المذبذب الأفقي عالية التردد إلى مقسم التردد فيقسمها إلى عدة مراحل لنحصل في خرج المقسم على تردد مقداره (15625 Hz) وهو تردد الانحراف الأفقي.

تخرج من مقسم التردد إشارتان إشارة تذهب إلى قسم (AFC-2) وإشارة ترجع إلى المقارن لإجراء عملية المقارنة.

6- ضابط التردد الآلي الثاني (AFC-2):

تصل إلى ضابط التردد الآلي الثاني (AFC-2) إشارتان :

- ✓ إشارة نبضات الانحراف الأفقي الخارجة من مقسم التردد الأفقي بتردد (15625 Hz).
- ✓ جهد مرجعي (XRAY) من الرجل (36) من (IC 601) من دارة محول الجهد العالي من خلال دارة (XRAY) وهي دارة حماية لارتفاع التيار. بزيادة هذا الجهد يؤدي إلى توقف إشارة نبضات الانحراف الأفقي في ضابط التردد الآلي الثاني، ويؤدي إلى إيقاف الجهاز عن العمل.

تتصل بضابط التردد الآلي الثاني دارة تصفية من الرجل (33)، إن عملية المقارنة في ضابط التردد الآلي الثاني (AFC-2) تعطي دقة عالية لعملية مسح الصورة أفقياً وثباتاً كبيراً للصورة.

4-3 القيادة الأفقية:

تخرج إشارة الانحراف الأفقي من القطب (15) للدارة (IC 601) لتصل من خلال المقاومة (R549) إلى قاعدة ترانزستور القيادة (Q 549) الذي يعمل على تكبير الإشارة الواصلة إليه . تنتقل الإشارة المكبرة من ترانزستور القيادة الأفقية عن طريق المحول (T 550) الذي يعمل على توفيق الممانعة إلى خرج ترانزستور القيادة الأفقية ودخل ترانزستور الخرج الأفقي.

4-4 الخرج الأفقي :

تصل الإشارة المكبرة من ترانزستور القيادة الأفقي (Q 549) عن طريق محول توفيق الممانعة (T) 550 إلى قاعدة ترانزستور الخرج الأفقي الذي يقوم بتكبير إشارة السن منشارية الواصلة إليه لتتفرع إلى قسمين :

1- القسم الأول ملفات الانحراف الأفقي لحرف الشعاع أفقياً على سطح الشاشة .
2- القسم الثاني من محول الجهد العالي الذي تتولد منه عدة كمونات .

4-5 محول الجهد العالي:

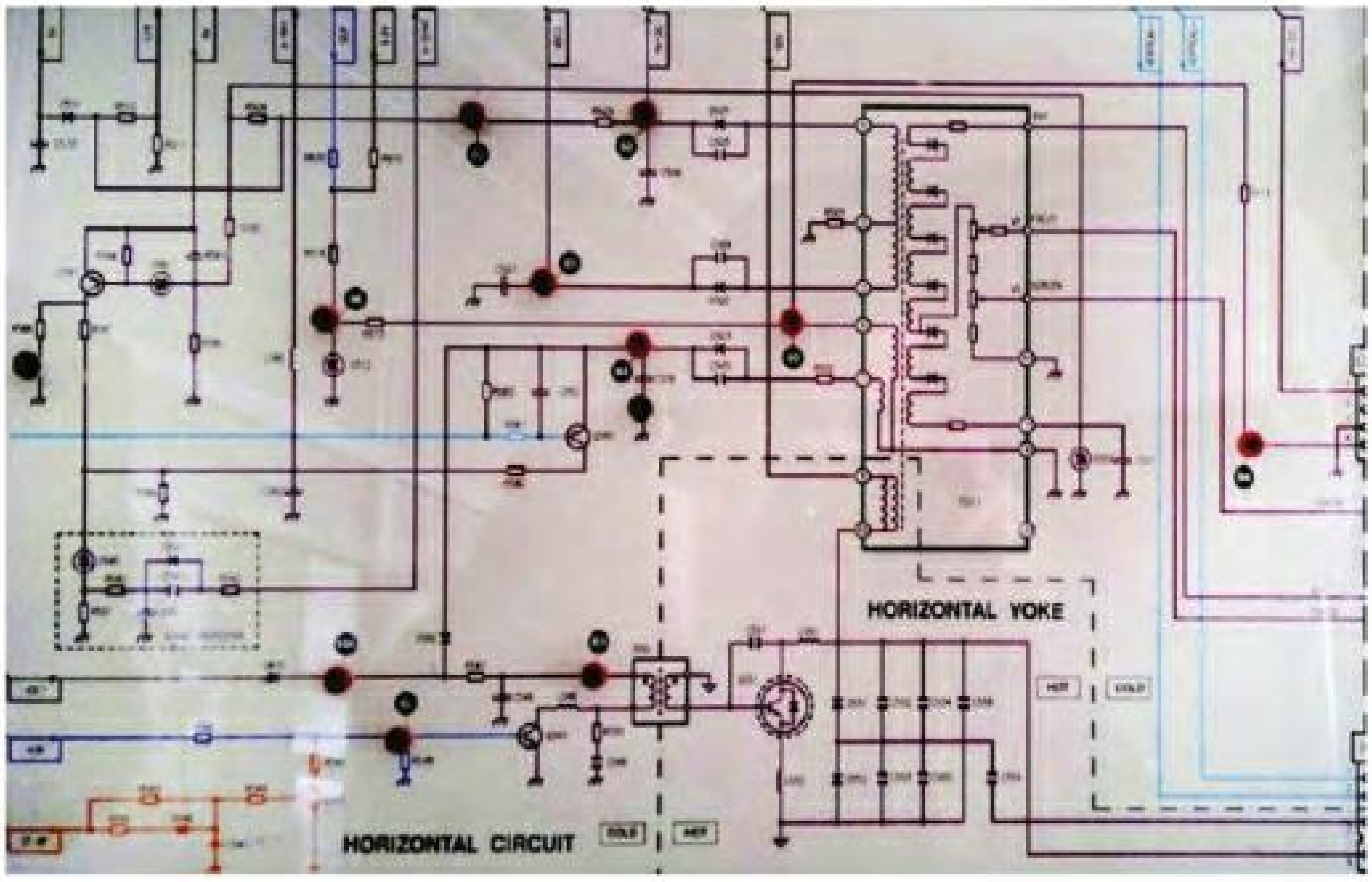
يعمل محول الجهد العالي من خلال عمل ترانزستور الخرج الأفقي، فعندما يقوم ترانزستور الخرج الأفقي بتقطيع الإشارة يمر تيار متقطع في محول الجهد العالي (الملف الابتدائي) فتتولد في الملفات الثانوية لمحول الجهد كمونات التحريض في المحول فتنتج عن المحول عدة تغذيات هي:

1- تغذية مصعد صمام الصورة (25KV).
2- تغذية شبكة التركيز (5KV).
3- تغذية الشبكة الحاكمة (700V).
4- تغذية فتيلة صمام الصورة (5V).
5- تغذية دارة خرج اللون (170V) .

6- تغذية قسم الانحراف الرأسي (24V).

7- تغذية (20V) لتشغيل (IC 851) و(IC 852) لنحصل منها على تغذية (5V) و (9V) .

الشكل (7) يبين المخطط الصندوقي لقسم الانحراف الأفقي.



الشكل (7) يبين المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الأفقي

وصف نقاط الاختبار في القسم الأفقي

TP82: إشارة قيادة الانحراف الأفقي. وتعتمد على وضعية جهاز TV المشغل من خلال Q548 الذي يعمل كمفتاح. في وضعية الجاهزية STAND- BY فإن Q548 يعمل ويزيل إشارة الخط في TP82 .

TP83: جهد تغذية الملفات الابتدائية في محول الخطية T501. هذا الجهد متواجد حتى في وضع الجاهزية . وعند تشغيل الجهاز TV فإن هذا الجهد سيطبق من خلال TP 105 وقيمة 18V+.

TP84: جهد التغذية الناتج عن تقويم الجهد المطبق بوساطة الملفات الثانوية 7-4 في المحول الخطي T501. وتكون قيمة هذا الجهد 24V+ تقريباً في وضعية تشغيل الجهاز. ويستخدم هذا الجهد لتغذية القسم الرأسي من خلال V-VCC.

TP85:إشارة VDV2 جهد تغذية 20V+ تقريباً. ونحصل على جهود التغذية 9V+ و 5V+ من هذا الجهد والمتواجد فقط في وضعية التشغيل لجهاز TV من خلال المنظمين IC851 و IC852.

TP86: إشارة متواجدة في الديود D512 والقادمة من الرجل 6 من المحول الخطي، وهي إشارة مشابهة لإشارة الارتداد الأفقي المتواجدة في TP89 ومربعة ولها مطال $6V_{pp}$. وهي متواجدة حتى عند عدم وجود إشارة دخل بتردد مختلف.

TP87:إشارة تولد إشارة CTR لمستوى التباين الأوتوماتيكي ACL. وتعتمد على إشارة BCL المتواجدة في الرجل 1من T501 وعلى إشارة HV-DC المتواجدة في TP88 تحدد إشارة BCL (محدد تيار الحزمة) تيار الحزمة الإلكترونية في صمام الأشعة المهبطية CRT (تعتمد على مستوى الإضاءة في الإشارة المرئية وعلى التباين والنصوع) ومرشحة بوساطة C501. وكلما كان تيار الحزمة الإلكترونية أكبر كان الجهد المار في المكثف أصغر. وبإطفاء Q581 فإن إشارة BCL ستمنع الانحراف الأفقي عن طريق تفعيل الإشارة X-RAY. وستصل TP87 بعد المرور من على R504 مولدة بذلك إشارة التحكم بالتباين في أنبوبة الأشعة المهبطيةCRT. وهذه الإشارة الأخيرة يتم تغذيتها أيضاً عن طرق جهد التغذية HV-DC والمساوي 170V القادم من مراحل الخرج المرئي. ويستخدم هذا التحكم للحفاظ على مطال رأسي ثابت خلال تغيرات الأبيض /أسود، والأسود/الأبيض . ويتراوح الجهد المار خلالC501 من القيمة 0V. خلال (الصورة السوداء) إلى 23V-(خلال الصورة الناصعة). تأكد من ذلك من خلال وضع التلفزيون على وضعية صورة سوداء –بيضاء– تدريج رمادي.

TP88: إشارة HV-DC. وهي إشارة التغذية للجهد العالي (170Vتقريباً) وهي تغذي مراحل الخرج أو المكبرات . تحذير: اتبع التعليمات المحددة بشأن التعامل الحذر قبل البدء في هذا القسم .

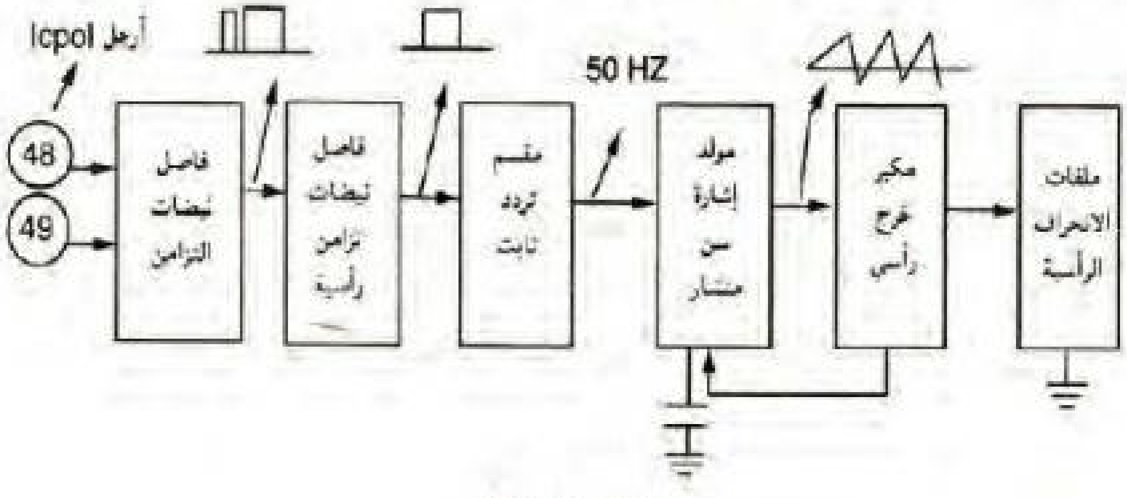
TP89: الإشارة القادمة من الرجل 6 من المحول الخطي. وهي إشارة الارتداد الأفقي (نبضات ذات مطال 23 VPP) وتستخدم لتسخين فتيلة مهبط الصمام ، ولتوليد إشارة التزامن الأفقي H-SYNC من أجل OSD ولتأهيل عمل X-RAY PROTECTOR. وهذه الإشارة متواجدة أيضاً حتى عندما لا تكون هناك إشارة دخل ، ولو كان لها تردد مختلف، وهي متواجدة حتى عند عدم وجود إشارة دخل بتردد مختلف وقيمتها تساوي 0V في وضعية الجاهزية STAND-BY.

TP94: إشارة تسخين لتغذية الفتيلة. تستخدم إشارة الارتداد الأفقي (نبات ذات مطال 23 VPP) لتسخين فتيلة مهبط الصمام. وهي متواجدة في الرجل 6 من المحول الخطي. وهي متواجدة دائماً حتى عندما لا يكون هناك إشارة هناك إشارة دخل ، بالرغم من أن تردداً مختلفاً بشكل بسيط .

TP105: جهد يغذي الملفات الابتدائية للمحول الخطي T501 (TP83) هذه الإشارة متواجدة حتى في وضعية الجاهزية وقيمتها تساوي +24V تقريباً عند تشغيل جهاز TV . يتم فصل هذا الجهد عن جهد التغذية VDC1 (في وضعية الجاهزية) أو عن ثانوي المحول T501 من (4-7) (في وضعية التشغيل) من خلال الديودات D870 و D580 .

5- شرح قسم التزامن والانحراف الرأسي:

يبين الشكل(8) المخطط الصندوقي لسير الإشارة في قسم الانحراف الرأسي.



الشكل(8)

يتكون قسم الانحراف الرأسي من:

1- فاصل نبضات التزامن:

تدخل إشارة الصورة حيث يعمل فاصل نبضات التزامن على فصل وتمرير نبضات التزامن الأفقية والرأسية فقط من الإشارة المرئية.

2- فاصل نبضات التزامن الرأسي:

تتفرع نبضات التزامن إلى فرعين. نبضات تزامن أفقية ورأسية، وتذهب إلى قسم الانحراف الأفقي وفرع آخر يدخل إلى فاصل نبضات التزامن الرأسية، حيث تمر من هذا القسم فقط نبضات التزامن الرأسية وتحجز نبضات التزامن الأفقية.

3- مقسم تردد:

وتصل على مقسم التردد إشارتان نقطة إشارة نبضات التزامن الرأسي وإشارة تردد المذبذب الأفقي (15625 HZ). يقوم مقسم التردد على تقسيم التردد الواصل إليه من مقسم التردد الأفقي حتى تصل نسبة التقسيم (60 HZ/50 HZ) وتتحكم نبضات التزامن الرأسي بتحديد قيمة التردد أو النبضات الخارجة من مقسم التردد من قيمة (50) إلى (60) هرتز حسب نبضات التزامن الرأسية المرسلة مع إشارة الصورة.

يصل التردد الخارج من المقسم بالتردد إلى دارة توليد إشارة سن المنشار .

4- مولد إشارة سن المنشار:

تعمل هذه الدارة على توليد إشارة سن المنشار بحيث يتم عبر الرجل (30-29) من الـ (IC 601) تحديد ارتفاع هذه الموجة لضبط شكل إشارة سن المنشار.

5- مرحلة الخرج:

تصل نبضات الانحراف الرأسي السن المنشارية إلى (IC401) إلى القطب (4) الواصلة من الرجل(26) من (IC 601) .

5-1 عمل المجموعة (IC 401) :

تقوم إشارة الانحراف الرأسي بتكبير اتساع إشارة الانحراف الرأسي (السن المنشارية) وإيصالها إلى ملفات الانحراف الرأسية لحرف الشعاع الإلكتروني عامودياً على سطح الشاشة . وتوجد في هذه المجموعة دارة رفع مستوى النبضات من أجل الارتداد السريع لشعاع المسح عند نهاية المسح الرأسي والعودة إلى نقطة البدء لبدء دورة مسح جديدة، ونحصل من هذه النبضات على نبضات تزامن راسية تصل إلى دارة المايكرو كمبيوتر ومزامنة (OSD) كما وتوجد دارة حماية حرارية أيضاً.

5-2 سير الإشارة:

تدخل إشارة الصورة من القطبين (48,49) للـ (IC 601) إلى دارة فاصل نبضات التزامن (SYNC/SEP) فيتم فيها فصل نبضات التزامنين الأفقية والرأسية عن إشارة الصورة، وتتفرع نبضات التزامن إلى فرعين، فرع إلى دارة الانحراف الأفقي والفرع الثاني يدخل إلى دارة فاصل نبضات التزامن الرأسية، وبعدها تدخل نبضات التزامن الرأسية إلى مقسم التردد (VERTICAL/COUNT) وتصل إلى مقسم التردد إشارة من مقسم التردد الأفقي لنحصل من هذا القسم على تردد الانحراف الرأسي (50 HZ) ، لتصل إلى دارة مولد إشارة سن المنشار (V RAMP)، ثم تخرج الإشارة من القطب (26) من الـ (IC 601) لتصل القطب (4) من الـ(IC 401)، تكبر إشارة انحراف الرأسي في مكبر الخرج الرأسي في هذه المجموعة وتخرج من الرجل (2) إلى ملفات الانحراف الرأسية (VERTICAL) .

5-3 اقطاب دارة الخرج الرأسي (IC 401):

1- أرضي.

2- خرج إشارة الانحراف الرأسي.

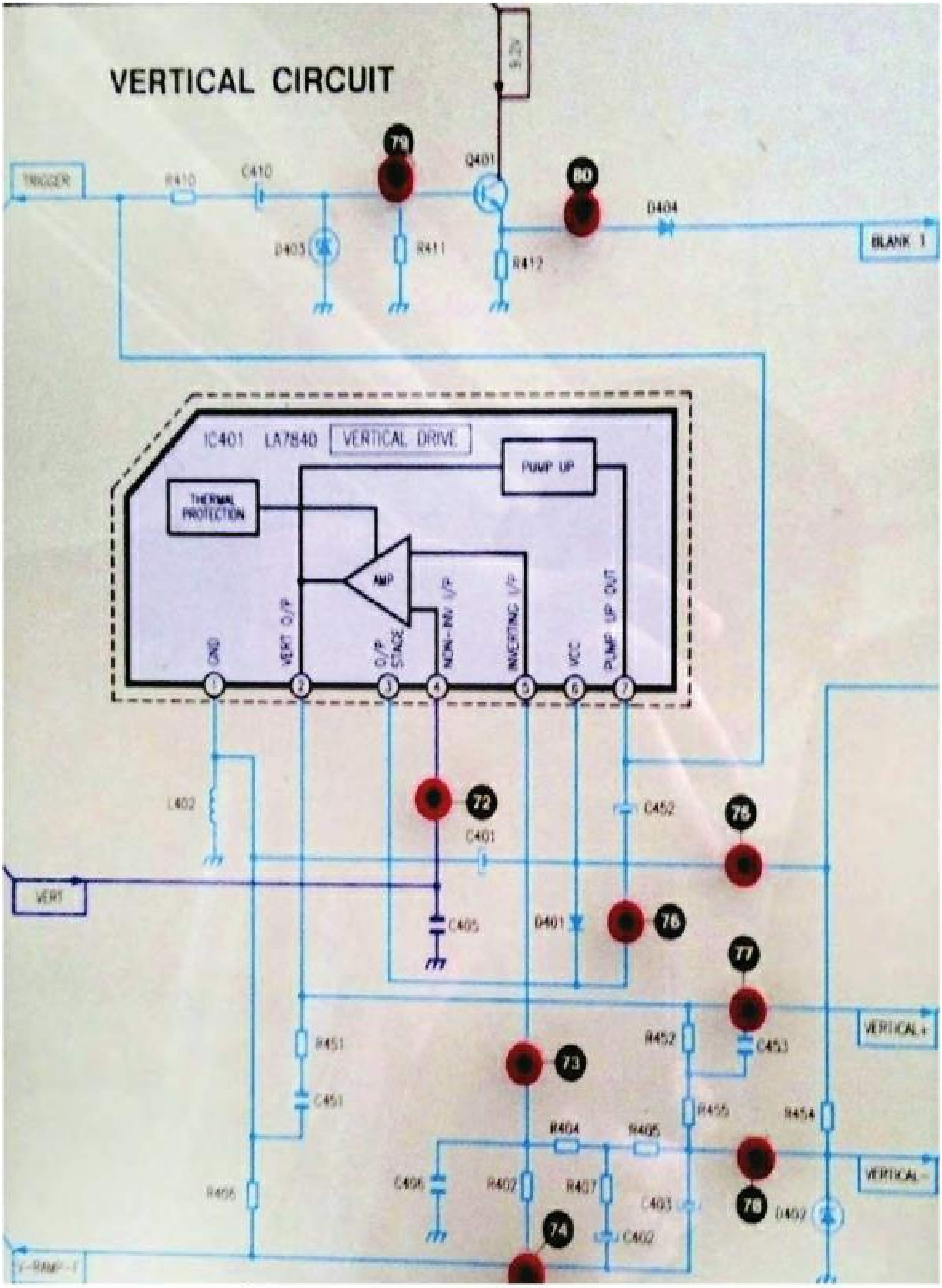
3- ضبط خطية .

4- مدخل إشارة المذبذب القادمة من (IC 601).

5- مدخل عاكس الإشارة .

6- تغذية (IC) من محول الجهد العالي .

7- ضبط خطية قسم الانحراف الرأسي ونحصل من هذه الرجل على نبضات التزامن الرأسية بقسم (OSD) إدارة المايكرو كمبيوتر، ونحصل أيضاً على نبضات تكبير عبر الترانزستور (Q 401). ويبين الشكل (9) المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الرأسي.



يبين الشكل(9) المخطط الإلكتروني لقسم الانحراف الرأسي

وصف نقاط الاختبار في القسم الرأسي (VERTICAL):

TP72: إشارة رأسية لقيادة المكبر الرأسي، فهي متواجدة دائماً عند أي مطال كان لإشارة الدخل. وفي وضعية الجاهزية لجهاز TV تكون هذه الإشارة ملغاة .

TP73 : إشارة قيادة المكبر الرأسي . إنها متشابهة لتلك في TP72 .

TP74: جهد إشارة V-RAMP-F متناسبة مع التيار المار في ملف الانحراف الرأسي . يمر تيار الانحراف الرأسي في المسار الآتي: المخرج – الرجل 2 من IC401– محول الخرج الرأسي – مكثف C403– المقاومة R406. إن الجهد على طرفي المقاومة R406 يتناسب مع التيار المار في ملف محول الجهد العالي . يستخدم هذا الجهد لتصحيح الخطية في الانحناء الرأسي (TP74) الداخل الى الرجل 5 في IC401، حيث يصحح المطال عند إرسالها إلى مرحلة V.RAMP في IC601 ومن الرجل رقم 29 . في الأحوال العادية فإن مطال الجهد المتواجد يكون2.5V تقريباً، وفي حال كون الجهاز في وضعية STAND- BY تكون هذه الإشارة ملغاة .

TP75: جهد تغذية IC401 المساوي 25V+ تقريباً والناتج عن تقويم إحدى الإشارات القادمة من المحول T501.

TP76: توليد جهد الارتداد. تعود الحزمة الإلكترونية عند نهاية المسح الرأسي إلى نقطة البدء لبدء دورة مسح جديدة . وهذا الارتداد السريع يتطلب طاقة عالية (تزيد عن قيمة جهد التغذية الرأسي)، ويستخلص جهد التغذية هذا من دارة الارتداد . حيث يولد هذا الجهد بوساطة مضاعف جهد مؤلف من C452-D401 ومقاد بوساطة جهد التغذية الرأسي ونبضات التزامن الرأسية الخارجة من الرجل 7 من IC401. يمكن قياس الجهد المستمر 24V DC+ تقريباً مضافاً بوساطة نبضات الارتداد الرأسي ذات المطالVPP 24 .

TP77: قيادة رأسية وهي خرج المكبر الذي يغذي محول الانحراف الرأسي، ويمكن اكتشاف إشارة مركبة مؤلفة من نبضات الارتداد VPP 50 والانحناء مع التصحيح S، والتي لها مطال VPP 14.

TP78: جهد تغذية نهاية وشيعة الانحراف الرأسي. وهو جهد سن المنشاري، له تردد خطي ومطال قيمته VPP 2 تقريباً. وهذه الإشارة متواجدة حتى عند عدم وجود إشارة دخل بتردد مختلف. وقيمته تساوي الصفر0V في وضعية الجاهزية STAND-BY.

TP79: إشارة مطبقة بواسطة الرجل 8 من IC401. ومستخدمة لإطفاء الشعاع الماسح عند نهاية الإطار. هذه الإشارة تقود الترانزستور Q401 وتولد إشارة BLANK1. وهي إشارة مربعة بتردد خطي وبمطال 5VPP تقريباً. ومتواجدة حتى عند عدم وجود إشارة دخل ذات تردد مختلف، وتساوي 0V في وضعية الجاهزية .

TP80: إشارة مطبقة من الترانزستور Q401 . وهي مستخدمة لإطفاء الشعاع عند نهاية الإطار بإشارة BLANK1. وهي إشارة مربعة بتردد خطي وبمطالVPP 3.5 تقريباً. هذه الإشارة متواجدة عند عدم وجود إشارة دخل بتردد مختلف وتساوي في وضعية الجاهزية .

6- شرح قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان:

مقدمة: يعمل هذا القسم بشكل أساسي على تحويل إشارة الصورة المنقسمة إلى إشارتين، إشارة النصوع(Y) وإشارتا الفرق اللوني(R-Y, B-Y) إلى صورة ملونة تظهر على شاشة التلفزيون بعد مرورها في مراحل مزج الألوان والتكبير .

تعالج إشارة الصورة في عدة أقسام هي:

1- (IC 140) لتحديد نظام العمل وفصل إشارة الصورة عن التردد الحامل للصوت.

2- (IC 601) تحوي دارة كاشف الصورة ومعالجة إشارتي الفرق اللوني وإشارة النصوع ومزج الألوان .

3- (IC 670) وهي مسؤولة عن معالجة إشارة الصورة في نظام سيكام .

4- دارة مكبر خرج اللون المؤلفة من ثلاثة مكبرات لإشارات الألوان (R.B.G).

6-1 سير الإشارة:

بعد كشف إشارة التردد المتوسط القادمة من الناخب، تخرج إشارة الصورة والتردد الحامل لإشارة الصوت من الكاشف الموجود ضمن (IC 601) من القطب (64) إلى دارة فصل التردد الحامل للصوت عن إشارة الصورة وتحديد نظام العمل (ضمن IC 140) ، تخرج إشارة الصورة من القطب (3) للدارة (IC 140) لتدخل إلى القطب (45) للدارة (IC 601) إلى مفتاح التبديل بين الإشارة الخارجية القادمة من المدخل لإشارة الصورة الخارجية (TV IN) وبين الإشارة الداخلية القادمة من ناخب الأقنية والكاشف.

تدخل الإشارة القادمة من الكاشف إلى مفتاح (TV EXT) في حال الوصل الداخلي للمفتاح لتخرج هذه الإشارة من القطب (47) للدارة (IC 601) لتتفرع إلى فرعين:

1- تصل إشارة الصورة إلى الترانزستور (Q 3001) لتكبيرها وإخراجها على مخرج الصورة(VIDEO OUT).

2- تصل إشارة الصورة إلى الترانزستورين (Q 161, Q 160) وعملها:

الترانزستور (Q 161) يعمل على إيصال إشارة الصورة إلى القطبين (48 ,49) للدارة (IC 601) لتصل إشارة الصورة إلى دارة فاصل نبضات التزامنين الأفقية والرأسية.

الترانزستور (Q 160) يعمل على تكبير إشارة الصورة وإيصالها إلى فرعين:

1- الدارة (IC 670) الخاصة بنظام سيكام ويتم بدارة سيكام عملية كشف إشارة اللون واستخلاص إشارتي الفرق اللوني (R-Y , B-Y) والمرسل كل واحدة منها في خط مسح ويكون التعديل ترددياً لإشارة الحامل الفرعي للون. تخرج إشارتا الفرق اللوني (R-Y , B-Y) من الدارة (IC 670) الخاصة بنظام سيكام من القطبين (9-10) ليصلا إلى القطبين (55 , 54) للدارة (IC 601) إلى دارة تأخير لإشارتي الفرق اللوني (R-Y , B-Y) (1HDL) بمدة مسح خط أفقي واحد بمدة (64µs) ثم إلى دارة استخلاص ومزج الألوان (B.G.R).

2- الفرع الثاني لإشارة الصورة القادمة من الترانزستور (Q 160) توصل إلى القطبين: (33) الذي يعمل على تمرير إشارة اللون وحجز إشارة النصوع من خلال دارة ترشيح (C 620 – R 621). والقطب (35) الذي يعمل على تمرير إشارة النصوع وحجز إشارة اللون من خلال دارة ترشيح (C 622 – R 620).

6-2 معالجة إشارة النصوع (Y):(سير الإشارة)

تدخل إشارة النصوع (Y) من القطب (35) للدارة (IC 601) بعد أن مرت بدارة الترشيح لإشارة اللون وتمرير إشارة النصوع لتصل إلى مفتاح التبديل بين الوضعيتين، الوظيفة المباشرة لمرور إشارة النصوع في حال استقبال القناة بالأبيض والأسود فقط، والوظيفة الثانية في حال استقبال قناة ملونة لتمر إلى دارة مرشح اللون (CHROMA TRAP) الذي يعمل على التخلص بشكل كامل من إشارة اللون وإيصالها إلى دارة خط تأخير لإشارة (Y)(DELY)، حيث تؤخر إشارة النصوع (Y) لتصل بعدها إلى دارة ضبط حدة الصورة (VIDEO TON) ثم إلى دارة تعويض الجهد المستمر للحفاظ على مستوى ثابت للجهد في إشارة النصوع (Y)(CLAMP) لتصل بعدها إلى دارة إلغاء الصورة عند عدم استقبال محطة أو عند استقبال محطة ذات إشارة ضعيفة (VIDEO MUTE) ثم تصل إشارة النصوع (Y) إلى دارة (RGB/MATRX) لإجراء عملية مزج الألوان.

ملاحظة: في حال استقبال محطة ضعيفة أو عدم استقبال أي محطة تظهر على الشاشة خلفية زرقاء.

6-3 معالجة إشارة اللون (C):سير الإشارة

تدخل إشارة النصوع (C) من القطب (33) للدارة (IC 601) بعد أن مرت بدارة الترشيح لإشارة النصوع (Y) وتمرير إشارة اللون لتصل إلى مرشح تمرير عالٍ (HPF) تمر من خلاله حزمة حامل

اللون فقط. ثم تصل إشارة اللون إلى مكبر أولي لتكبير حزمة اللون (1 ST AMP) ويتم التحكم بتكبير إشارة اللون خلال دارة التحكم الآلي باللون (ACC DET) حيث يتم بهذه الدارة كشف إشارة الدفقة اللونية القائدة لدارة التحكم الآلي (ACC DET) ثم تدخل الإشارة إلى دارة عازل وتصفية لإشارة اللون (CHROMA BPF) لتدخل بعدها إلى مكبر ثنائي لإشارة اللون(2ND AMP ACC) يتم التحكم به من خلال دارة قاتل اللون (KILER DET) حيث تتحكم دارة قاتل اللون بربح مكبر اللون، وعند استقبال إشارة ضعيفة أو إشارة باللون الأبيض والأسود تجعل ربح مكبر اللون يساوي الصفر فتصبح الصورة باللونين الأبيض والأسود ثم تصل إشارة اللون إلى دارة كاشف اللون (CHROMA DEMODULATOR) لكشف إشارة اللون والحصول من خرج الكاشف على إشارتي الفرق اللوني (R-Y , B-Y) في النظامين (PAL/NTC).

يتم تحديد نوع النظام (PAL/NTC) للكاشف من خلال دارة مفتاح (SW/PAL) الموصول مع المذبذب (V_{CXO}) من خلال (PHASE CONT).

تصل الإشارتان (R-Y , B-Y) إلى خط تأخير(1HDL) لتأخير إشارتي(R-Y , B-Y) الفرق اللوني(R-Y , B-Y) مدة (64µs) ثم لتصل إلى دارة مصفوفة استخلاص الألوان وإشارات الألوان الثلاث (R.B.G) وتحوي هذه الدارة على أربع دارات:

1- مكبر إشارة الصوت.

2- استخلاص إشارة الفرق اللوني الثالثة(G-Y).

3- دارة مزج الألوان.

4- دارة استخلاص إشارات الألوان الثلاثة (R.B.G)(RGB MATREX CONTRAST).

تخرج من دارة المصفوفة ثلاث إشارات للألوان(RGB) لتصل إلى دارة التحكم بالإضاءة (BRIGHT) ثم دارة مكبرات اللونين (B.G) للتحكم بأرضية الشاشة للونين (DRIVE AMP) ثم تمر إشارة الألوان إلى دارة تعويض الجهد المستمر للحفاظ على مستوى ثابت للجهد المستمر لإشارة الألوان (CLAMB) ثم تصل إشارة الألوان إلى دارة إطفاء خطوط العودة الأفقية والرأسية في حالة ارتداد الشعاع للمسح الأفقي والرأسي (H/V BLK) ثم تخرج إشارة الألوان الثلاث (RGB) إلى الأقطاب (22, 23 , 24) من الدارة (IC 601) لتصل إلى مكبرات خرج الألوان الثلاثة(RGB).

ملاحظة: يتصل بدارة المصفوفة ثلاث دارات وهي:

1- (BEXT INPUT).

2- (REXT INPUT).

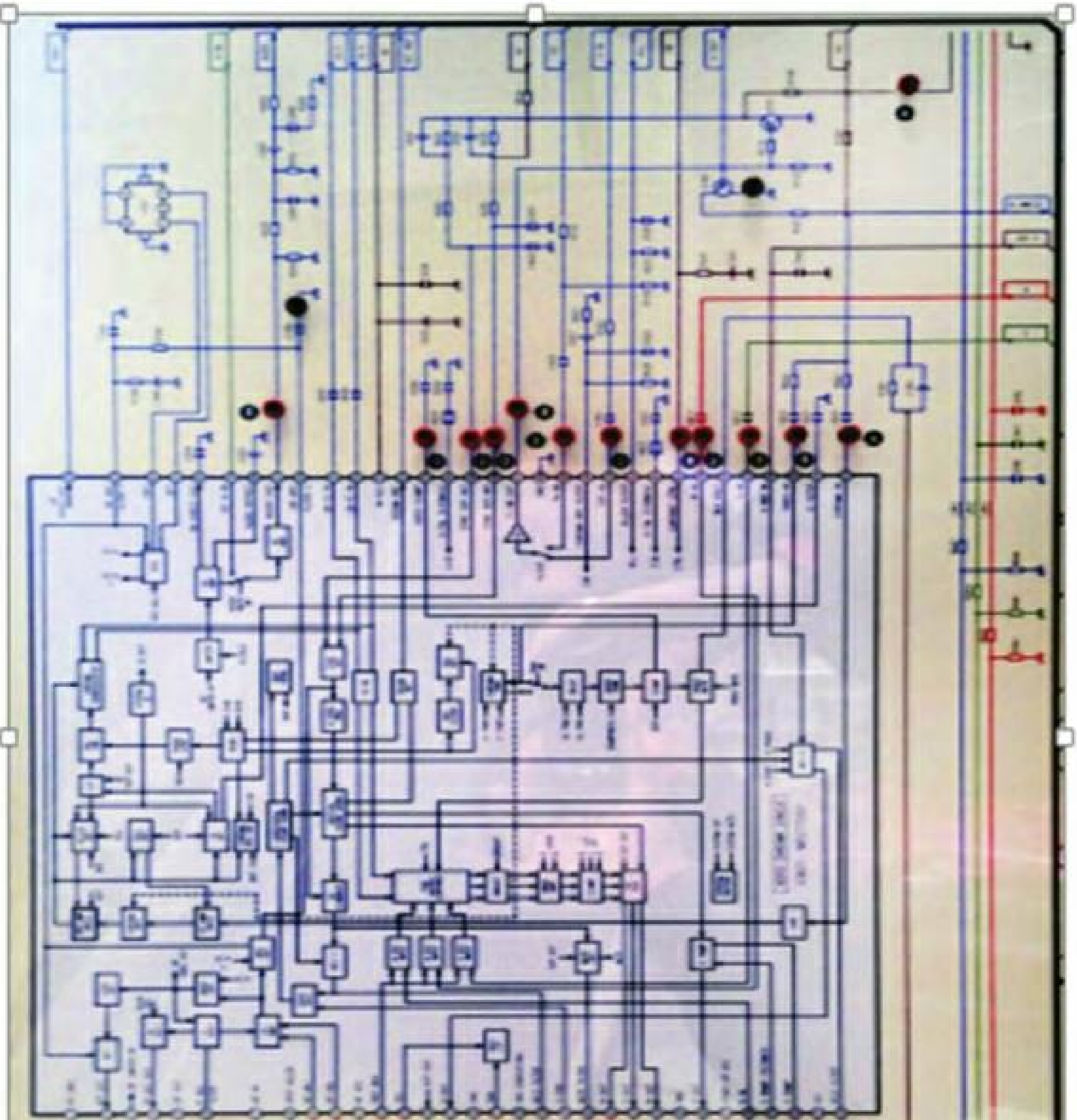
3- (GEXT INPUT).

عمل دارات التحكم هو مزج الألوان في دارة المازج ويتم التحكم بالدارات الثلاث عن طريق الدارة (IC 1101) دارة الميكروكمبيوتر التي تتحكم بجميع الدارات التي نريد ضبطها مثل دارات (الإضاءة – التباين – اللون – الألوانB-R) وتعمل هذه الدارات على إظهار الكتابات أو المعلومات على الشاشة الواصلة من دارة (OSD) من دارة الميكروكمبيوتر.

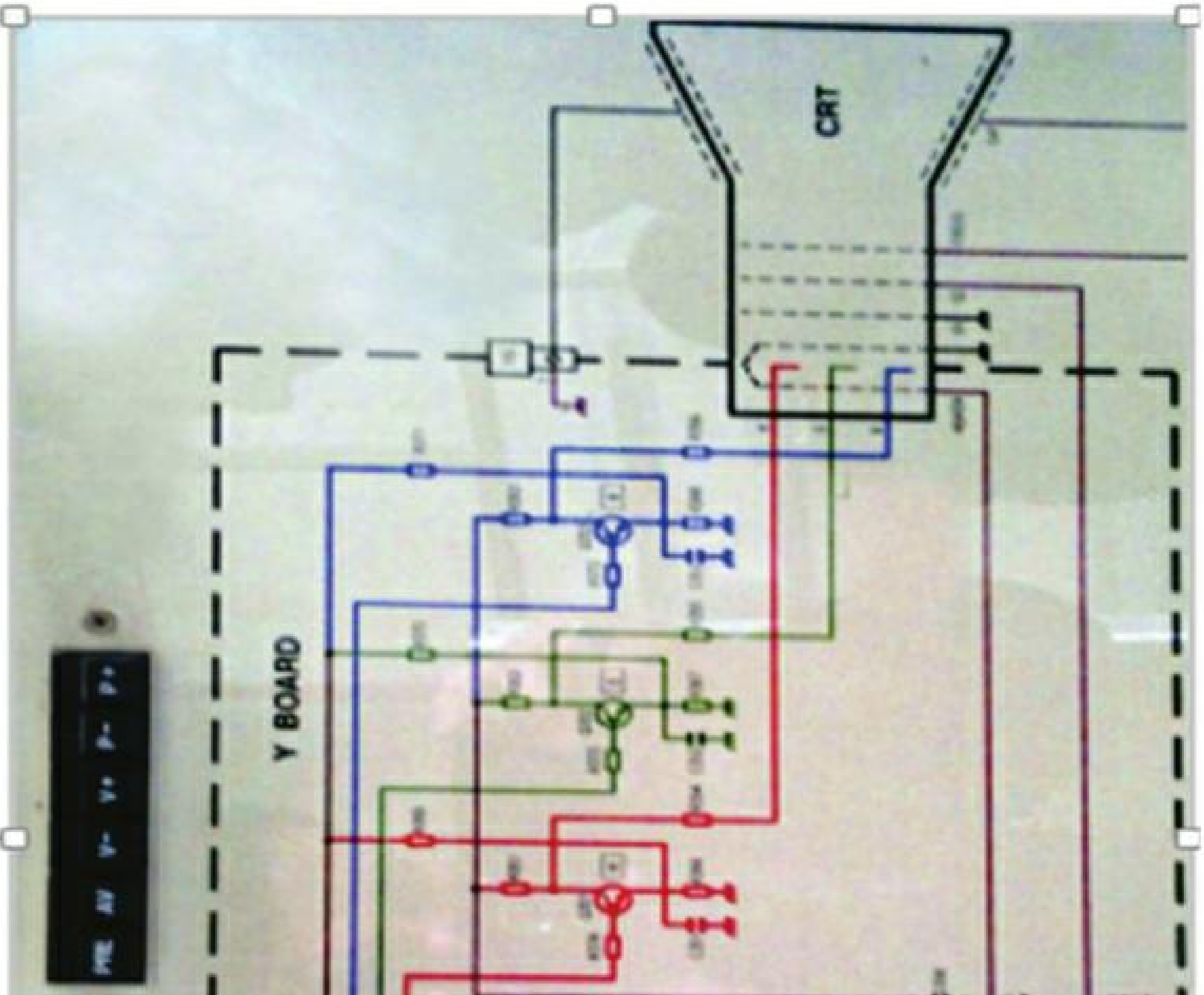
6-4 قسم خرج اللون:

تتألف دارة خرج اللون بشكل أساسي من ثلاث دارات تكبير مؤلفة من الترانزستورات (Q 351 , Q 352 ,Q 353) تعمل هذه الترانزستورات على تكبير إشارات الألوان الثلاث (R,B,G) الواصلة من(IC 601) لتؤمن عمل مهابط صمام الصورة المؤلفة من ثلاثة مهابط ، مهبط للون الأحمر ومهبط للون الأخضر ومهبط للون لأزرق.

تعمل ترانزستورات خرج الألوان بوصلة المشع المشترك ويتم تغذية الترانزستورات بالجهد(175 V) الواصل إلى مجمعات الترانزستورات، ويصل هذا الجهد العالي بعد أن تتم تقويته بواسطة الديود (D 501) وتصفيته بالمكثف(C 506) ليصبح جهداً مستمراً. ويبين الشكل(10) المخطط الصندوقي للون. (قسم NTSC/PAL) أما الشكل(11) يبين دارة مصفوفة (RBG) ومراحل الخرج المرئي.



الشكل (10): يبين المخطط الصندوقي للون (قسم NTSC/PAL)



الشكل(11): يبين دارة مصفوفة (RBG) ومراحل الخرج المرئي

وصف نقاط الاختبار في قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان:

TP38: الجهد في هذه النقطة 5.7V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد4.7V

ظاهرة العطل: الاتساع الرأسي كبير (الصورة مضغوطة من الأعلى والأسفل)

سبب العطل: فصل في المكثف C425.

TP39: الجهد في هذه النقطة 2V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V .

ظاهرة العطل: غياب اللون الأزرق غير موجود في كتابات OSD .

سبب العطل: فصل في المكثف C611 الواصل إلى الرجل رقم 28 من الـIC601.

TP43: الجهد في هذه النقطة 2.8V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: لا صوت ولا صورة و الشاشة غير مضيئة.

سبب العطل: غياب نبضات التزامن الأفقية. فصل بالرجل رقم 15من الـ IC601.

TP47: الجهد في هذه النقطة 3.4V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: غياب اللون(غياب إشارة اللونC) .

سبب العطل: فصل في المكثف C620 الواصل إلى الرجل رقم 33 من الـ IC601.

TP48: الجهد في هذه النقطة3Vقبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: الصورة غامقة جداً(غياب إشارة النصوعY).

سبب العطل: فصل في المكثف C620 الواصل إلى الرجل رقم 33 من الـ IC601 .

TP49: الجهد في هذه النقطة 2V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: غياب اللون الأخضر غير موجود بخط OSD.

سبب العطل: فصل في المكثف C612 الواصل إلى الرجل رقم 37 من الـ IC601.

TP50: الجهد في هذه النقطة 2V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: غياب اللون الأحمر غير موجود بخط OSD.

سبب العطل: فصل في المكثف C613 الواصل إلى الرجل رقم 39 من الـ IC601.

TP51: الجهد في هذه النقطة 1.6V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: غياب الصورة الخارجية من مجال AV,VH FL . ولا تتأثر الصورة الداخلية .

سبب العطل: فصل في المكثف C161 الواصل إلى الرجل رقم 43 من الـ IC601.

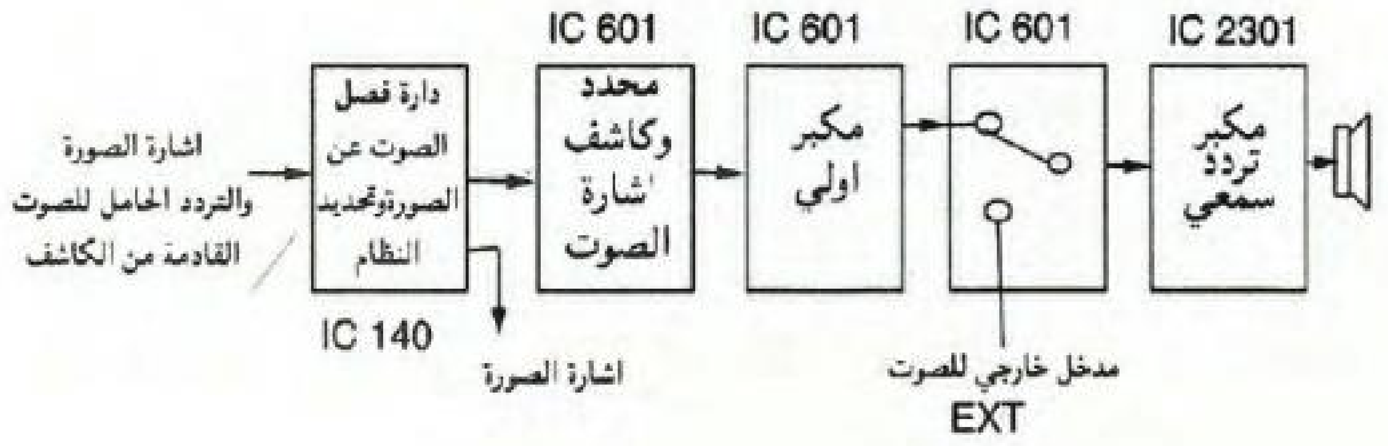
TP52: الجهد في هذه النقطة 1.8V قبل إحداث العطل. وبعد إحداث العطل يصبح الجهد0 V

ظاهرة العطل: غياب صورة الشاشة ذو الأرضية الزرقاء أي غياب إشارة الناخب.

سبب العطل: فصل في المكثف C163 الواصل إلى الرجل رقم 54 من الـ IC601.

7- شرح قسم الصوت:

يوضح الشكل (12) المخطط الصندوقي لقسم التردد المتوسط للصوت



الشكل(12): يبين المخطط الصندوقي لقسم التردد المتوسط للصوت

يتألف قسم الصوت من عدة مراحل هي:

1- دارة فصل الصوت عن الصورة وتحديد نظام العمل .

2- محدد وكاشف الصوت .

3- مكبر أولي للصوت.

4- مفتاح تبديل بين إشارة الصوت الداخلي القادم من كاشف الصوت وإشارة الصوت الخارجي القادم من خارج التلفزيون.

5- مكبر خرج الإشارة السمعية.

7-1 مراحل قسم الصوت:

*** دارة فصل الصوت عن الصورة وتحديد نظام العمل (IC 140)** تدخل إشارة الصورة والتردد الحامل للصوت إلى الترانزستور (Q140) الذي يعمل على تكبير الإشارة، ثم تتفرع الإشارة (إشارة الصورة والتردد الحامل للصوت) لتمر على ثمانية مرشحات بلورية أربعة خاصة بترشيح إشارة التردد الحامل للصوت وتمرير إشارة الصورة إلى داخل (IC 140) وهي (X140, X141, X142, X143) وأربعة مرشحات خاصة بترشيح إشارة الصورة وتمرير التردد الحامل للصوت إلى داخل (IC 140) وهي (X240, X241,X242,X243) ويعمل كل مرشح على تحديد نظام معين للصوت كما هو مبين هنا:

1- المرشح (X240) يمرر التردد (6.5 MHZ) وهو التردد المتوسط النظام الصوت (D/K).

2- المرشح (X241) يمرر التردد (4.5 MHZ).

3- المرشح (X242) يمرر التردد (6 MHZ) وهو التردد المتوسط للنظام الصوت (I) .

4- المرشح (X243) يمرر التردد (5.5 MHZ) وهو التردد المتوسط لنظام الصوت (B/G) .

تدخل جميع هذه الترددات إلى (IC 140) وهي عبارة عن مفتاح انتقاء أحد الترددات الأربعة التي ذكرناها، وتقوم دارة الميكروكمبيوتر بقيادة الدارة (IC 140) والتحكم بعملها من خلال الطرفين (SIF_1, SIF_2) من دارة الميكروكمبيوتر المتصلين مع القطبين (9،10) للدارة (IC140).

*** دارة المحدد والكاشف :**

تخرج إشارة التردد المتوسط للصوت بعد أن تم تحديد نظام التردد الصوت من القطب (13) للدارة (IC140) لتصل إلى الرجل (3) من (IC 601) التي تضم كاشف الصوت.

تدخل إشارة التردد المتوسط للصوت (SIF) إلى دارة محدد وكاشف (Limiter) لتحديد اتساع إشارة التردد المتوسط وتمرير إشارة الصوت على مكبر أولي (AF AMB) ثم على مفتاح تبديل إشارة الصوت الداخلية القادمة من الكاشف وبين الإشارة الخارجية من خارج الجهاز من المدخل (EXT-IN).

يتم التحكم بمفتاح التبديل بين الإشارة الخارجية والإشارة الداخلية للصوت تخرج إشارة الصوت ودارة تصفية (AF- AMP) لتحسين إشارة الصوت من القطب (57) من(IC 601) لتذهب إلى مكبر التردد السمعي (IC 2301).

سير الإشارة :

تصل إشارة التردد المتوسط للصوت مع إشارة الصورة من القطب (64) للدارة (IC 601) إلى قاعدة الترانزستور (Q140) للتكبير، وتدخل إلى المرشحات الثمانية الموصولة مع (IC 140) لدارة تحديد النظام وفصل إشارة الصورة عن التردد المتوسط للصوت، تخرج إشارة التردد المتوسط للصوت من القطب (13) للدارة (IC 140) بعد أن تم تحديد انتقاء نظام الصوت تصل الإشارة بعدها إلى المكثف (IC601) لتدخل إلى دارة المحدد والكاشف (LIMITER) ثم تخرج من الكاشف إلى المكبر الأولي لإشارة الصوت (AF AMP) ثم إلى مفتاح التبديل بين الإشارة الداخلية للصوت والخارجية القادمة من خارج الجهاز من خارج الجهاز بعدها تصل إلى دارة التكبير الأولي لتخرج الإشارة من القطب (57) من ()IC 601 .

*** مكبر خرج الإشارة السمعية**

يقسم دارة خرج الصوت إلى ثلاثة أقسام :

1- دارة تنعيم الصوت (التحكم بحدة الصوت TREBLE).

2- دارة التحكم بشدة الصوت (رفع وخفض شدة الصوت DC VOL).

3- دارة مكبر خرج الصوت باستخدام مكبر عمليات .

***دارات خرج الصوت : تتكون من:**

1-دارة تنعيم الصوت (TREBLE)

تعمل دارة تنعيم الصوت على معالجة إشارة الصوت وتحسين مستواها إلى درجة عالية من النقاء، ويتم التحكم بدرجة حدة الصوت من خلال تغيرات إشارة التحكم بحدة الصوت الواصلة إلى القطب (4) للدارة (IC 2301) من دارة الميكروكمبيوتر (IC 1101) من القطب (15) .

2-دارة التحكم بشدة الصوت :

يعمل هذا القسم على التحكم بشدة الصوت القادم من دارة التنعيم (TREBLE) وإيصاله خلال دارته (DC VOL) إلى مكبر الاستطاعة (AMP)، وتعمل دارة (DC VOL) خلال تغيرات الكمون عليها فكلما زاد الكمون على هذه الدارة زادت شدة الصوت (ارتفاع الصوت) وإذا انخفض الكمون المطبق عليها انخفضت شدة الصوت، وتصل تغيرات الكمون إلى دارة (DC VOL) عن طريق الرجل (8) لدارة (IC 2301) من دارة الميكروكمبيوتر الرجل (14) الخاص بالتحكم بالصوت .

3- دارة مكبر الاستطاعة (AMP) تعمل دارة الاستطاعة على تكبير استطاعة إشارة الصوت الواصلة من دارة التحكم بشدة الصوت (DC VOL) وإيصالها إلى السماعة باستخدام مكبر عمليات .

دارة الصوت (IC2301) تحوي الأقطاب الآتية :

1- مدخل إشارة الصوت.

2- يتصل معها المكثف(C2301) والمقاومة(R2301) وهي دارة تصفية لدارة التنعيم (TREBLE)

3- أرضي.

4- قطب التحكم بدارة تنعيم الصوت (حدة الصوت) الواصل من دارة الميكروكمبيوتر للقطب (14)

5- 6-7- أقطاب خاصة بكتم الصوت .

8- قطب التحكم بمستوى الصوت (ارتفاع وانخفاض الصوت).

9- المكثف (C2306) موصل مع القطب (10) لتثبيت التغذية العكسية للمكبر.

10- أرضي .

11- مخرج المكبر السمعي.

12- تغذية دارة الصوت بكمون (24 VDC).

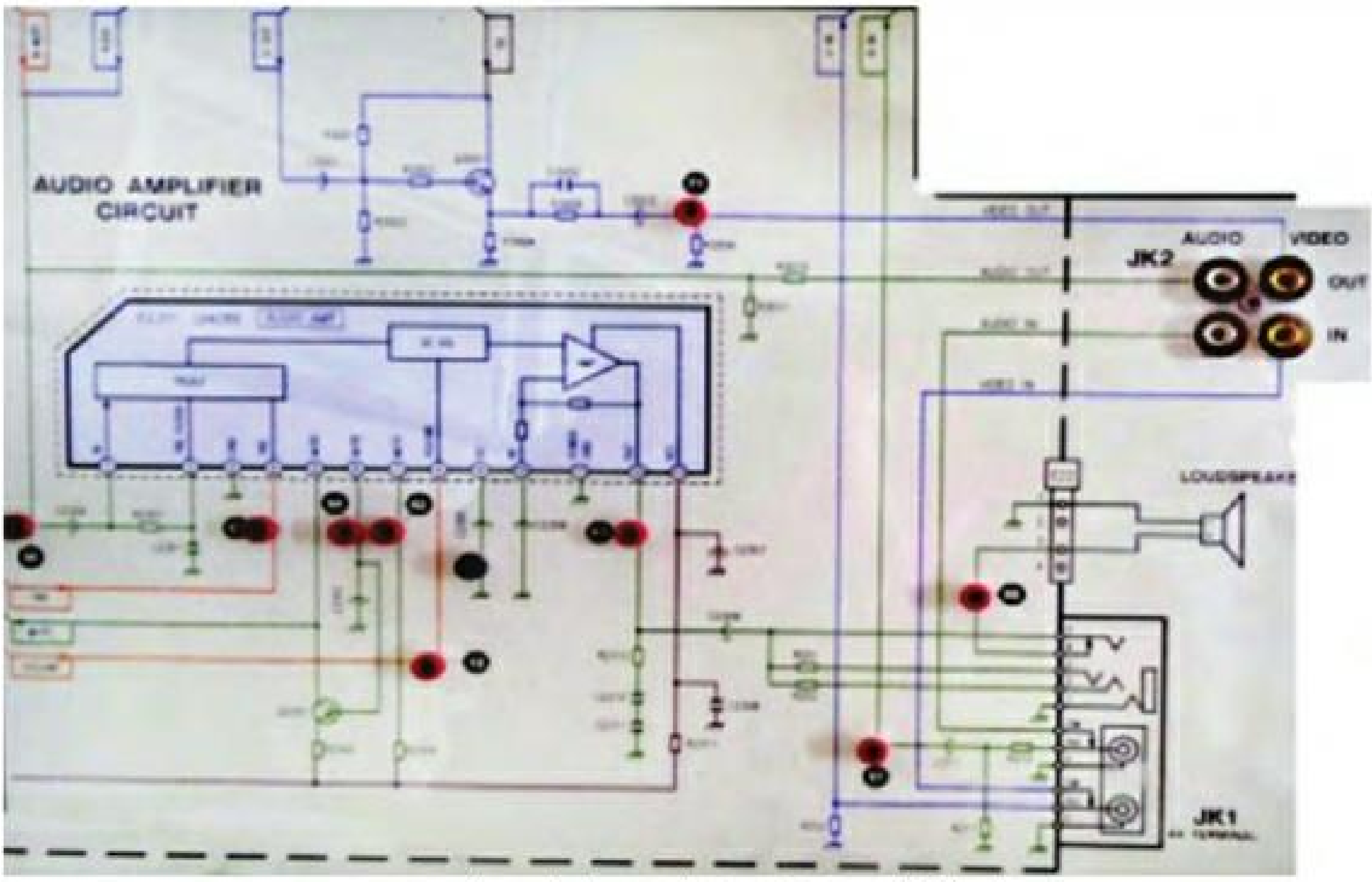
سير الإشارة:

إشارة الصوت المكشوفة من الرجل (57) للدارة (IC 601) لتصل إلى المكثف الربط، تخرج (C 2302) لتتفرع إلى فرعين: فرع يدخل مباشرة إلى القطب (1) للدارة (IC 2301) وفرع يصل إلى المقاومة (R 2301) لتدخل الإشارة من القطب (2) للدارة (IC 2301) إلى دارة تنعيم الصوت (TREBLE) ثم تخرج إشارة الصوت بعد أن تم التحكم بنسبة تنعيم الصوت فيها إلى دارة التحكم بالصوت (DC VOL) ليتم التحكم بنسبة شدة الصوت المراد تكبيرها في مكبر الاستطاعة (AMP) وإخراجها من القطب (12) مخرج إشارة الصوت لتصل إلى المكثف (C2309) الموصول تسلسلياً مع السماعة من خلال تحويله (HEHEAD PHONE).

عمل الترانزستور (Q2301):

عندما يكون جهد التغذية منخفضاً عن (24V) تؤهل عملية الصمت في (IC2301) عن طريق الرجل رقم (7) الموصولة مع المقاومة (R 2301) المتصلة مع خط التغذية مما يؤدي إلى تأهيل عمل الدارة لكتم للصوت داخل (IC2301) وخروج جهد منخفض من الرجل (6) إلى قاعدة الترانزستور (Q2301) فيصبح في حالة عمل فيصل الجهد من خلال الترانزستور (Q2301) إلى الرجل رقم (5) من (IC2301) ويصل هذا الجهد نفسه إلى الترانزستور (Q1130) فيعمل هذا الترانزستور على إلغاء إشارة الصوت من الرجل رقم (1).

تبقى هذه الحالة حتى يرتفع جهد التغذية لل (IC2301) إلى (24V) فيتوقف الترانزستور (Q2301) وتصبح دارة الصوت في حالة عمل ويبين الشكل (13) الدارة الإلكترونية لقسم الصوت



الشكل (13):يبين الدارة الإلكترونية لقسم الصوت

وصف نقاط الاختبار في قسم الصوت AUDIO :

TP12: الأمر V0LUME المطبق على الرجل 8 من IC2301. وتتواجد الموجة المربعة في TP13 وترشح من خلال R1112-C1120 وتولد جهداً مستمراً (يتراوح من 0 وحتى 4V+) الذي يغذي الرجل 8 من IC2301.

TP13: الأمر VOLUME القادم من µP. والتحكم به يتم من خلال الجهد المستمر المطبق على الرجل 8 من IC2301. ونحصل على تغير الجهد من خلال تعديل دورة العمل ومطال الإشارة المربعة الخارجة من الرجل 14 لـ IC1101. ويمكن إظهار هذه الموجة في TP13. تأكد أن تردد هذه الإشارة يساوي 8 KHZ.

TP14: إشارة التحكم بالـ TONE والقادمة من الرجل 15 في IC1101. ترتفع هذه الإشارة من 0V وحتى 4V+ (موجة مربعة)حسب مستوى التحكم بنغمة الصوت.

TP57: الإشارة السمعية A-IN القادمة من الخارج عبر مأخذ سمعي خارجي REAR AUDIO TERMINAL .

TP60: إشارة سمعية A-MUTE لقيادة IC2301، والقادمة من TP59 بعد ترشيحها، إن الصمت يكون فعالاً في TP60 بسبب عدم وجود إشارة RF أو إن مستواها ضعيف جداً، (افحص سبب تناقص مستوى إشارة الدخلRF) يتم تأهل الصمت عن طريق الإشارة AUDIO OFT الخارجة من الرجل 21 من IC1101 (هذه الإشارة تؤهل الترانزستور وتقصر دارة الإشارة السمعية المتواجدة في). هذه الإشارة الجيبية مطالها دون مركبة جهد مستمر، ومطالها لا يعتمد على مستوى التحكم بالصوت.

TP61: إشارة تحكم TRE-TON، تأتي من الرجل 15 بعدها ترشح لتصل إلى رقم 4 (TREBLE) في IC2301 . وترتفع قيمتها من O.5V إلى 5V+ وذلك حسب مستوى التحكم.

TP62: إشارة الصمت الداخلة للرجل رقم 7 من IC2301 (MUTE). عندما يشغل جهاز التلفزيون فإن الرجل رقم 7 تؤهل عملية الصمت حتى يبلغ جهد تغذية الدارة IC2301 القيمة الاسمية. وعند كون جهازTV في حالة عمل بانتظام يكون نفس الجهد متواجداً في الدارة المتكاملة وقيمة الجهد يتزايد بمقدار 22V.

TP63: تغذية الخرج السمعي المرسلة إلى السماعات. تعتمد الإشارة على مقدار التحكم بالصوت المطلوب عن طريق جهاز التحكم عن بعد. إن جهداً بمقدار نصف التغذية (11V تقريباً) مماثل للإشارة المكبرة يكون متواجداً.

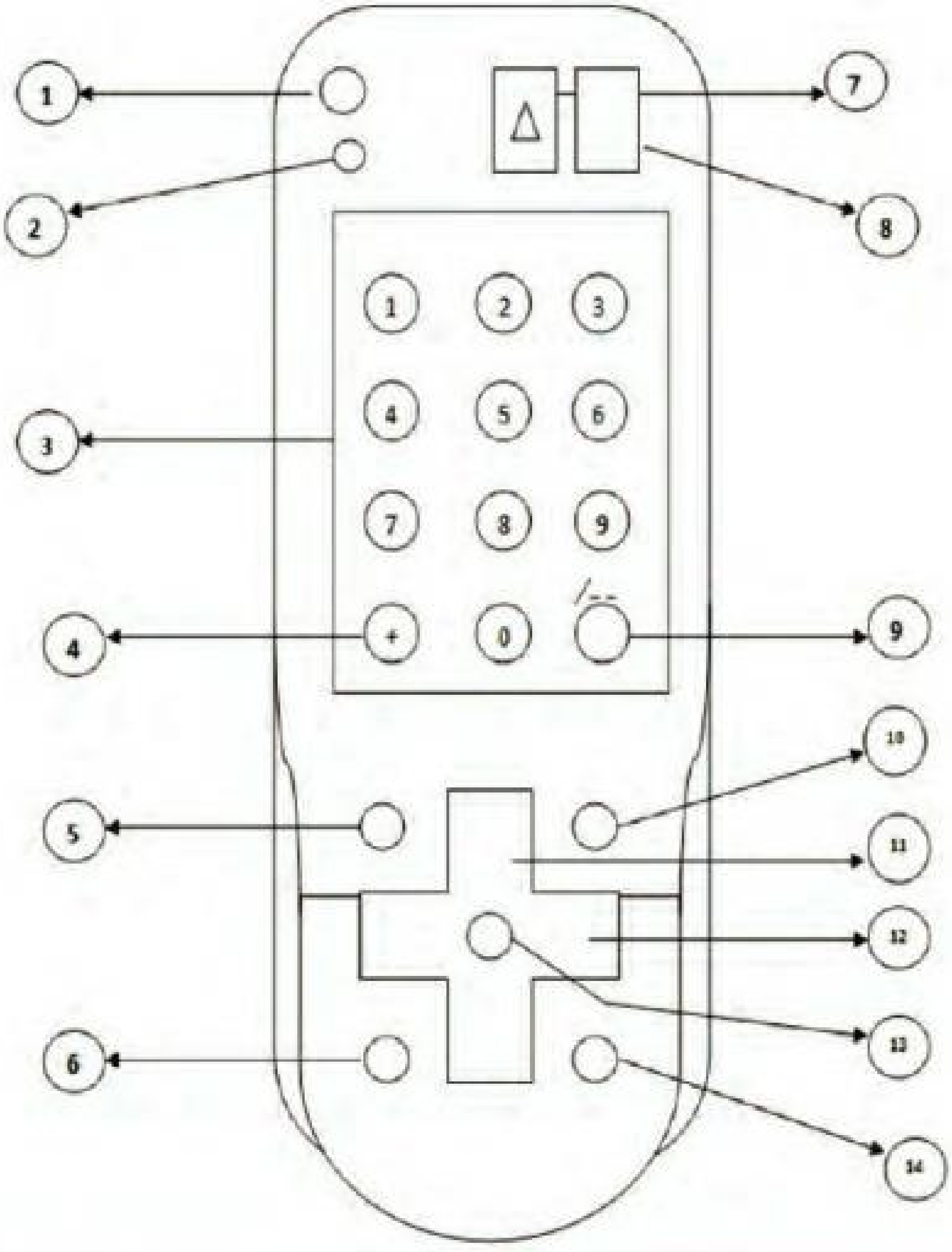
TP64: إشارة الصمت تدخل الرجل 6 منIC2301 (MUTE). عندما يكون جهازTV مشغلاً، فإن الرجل تؤهل عملية الصمت في الترانزستورQ 2301 حتى يبلغ جهد تغذية IC2301 القيمة الاسمية ، ويتواجد نفس الجهد، وقيمته تزيد بمقدار 22V.

TP65: تغذية الخرج السمعي المرسلة إلى السماعات . وتعتمد هذه الإشارة على مقدار التحكم بالصوت المطلوب عن طريق دارة التحكم IC1101.

جهاز التحكم للمختبر رقم (2):

يعتمد جهاز التحكم بشكل أساسي في إرسال أوامره إلى جهاز التلفزيون على الأشعة تحت الحمراء، حيث يتم ترميز الأوامر بطريقة (PCM) تعديل تمييز نبضي ، ويحول هذا الأمر في جهاز التحكم من إشارة كهربائية إلى نبضات تحت الحمراء كنبضات (1,0) ومرسلة على نبضات حامله تحت حمراء معدله مطالياً، وتضاف إلى هذه النبضات عند الإرسال نبضة التعريف لإعلام جهاز الاستقبال بأن جهاز التحكم سيقوم بإرسال الأوامر.

يبين الشكل الآتي جهاز التحكم ووظيفة كل مفتاح:



تسميات مفاتيح جهاز التحكم

رقم المفتاح	العمل
1	إطفاء وتشغيل الجهاز
2	اختيار TV أو AV
3	لوحة اختيار الأقنية (إدخال الأرقام)
4	إلغاء رقم القناة على الشاشة
5	مفتاح الزمن
6	إظهار مجموعة التوليف
7	التحكم بشدة الصوت
8	التحكم بقلب الأقنية (للأعلى)
9	التحكم بقلب الأقنية(للأدنى)
10	لوضع الأقنية أكبر من 10 ثنائياً
11	كتم الصوت
12	التحكم بتوليف الجهاز أثناء إظهار مجموعة التوليف لليمين واليسار والأعلى والأسفل
13	إعادة إلى الوضع السابق
14	تباين الصورة (ناعم. قياسي. ديناميكي)

بطاقة التمرين العملي

التمرين الأول : قسم التغذية POWERSUPPLY **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد الدارة الإلكترونية لوحدة التغذية على اللوحة المخبرية.
2. يحدد نقاط الاختبار على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون (دارة التغذية) حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال دارة التغذية في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال(دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال دارة التغذية في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
1	تأكد من أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
2	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP95 وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V= بعد العطل: V=
3	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP98 وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V= بعد العطل: V=
4	صل راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار T P99 أو مقياس الجهد وتأكد من وجود الإشارة VDC1 وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	صل راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار T P100 أو مقياس الجهد وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V= بعد العطل: V=
6	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP101 وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V= بعد العطل: V=
7	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP102 وقس الجهد في كلتا الحالتين : قبل العطل: V=

	بعد العطل: V=
8	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP103 وقس الجهد في كلتا الحالتين :
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
9	صل مقياس الجهد إلى نقطة الاختبار TP104 وقس الجهد في كلتا الحالتين :
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
*	**أعطال قسم التغذية:**
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **95** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل كلياً (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP95** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **100** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل وإذا أحدث العطل و TV بحالة عمل فلن يحدث أي تأثير (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP100** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين. * تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
. TP95 .TP98 .TP99			
.TP100 .TP101 .TP102 .TP103 .TP104			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: دارة التغذية

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس كمون التغذية لدارات الانحراف الأفقي والرأسي.

السؤال الثاني

قس كمون إشارة الدخل لمنظم الجهد (الترانزستور Q852) .

السؤال الثالث

جهاز TV لا يعمل كلياً.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص حسب مستلزمات التمرين.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الثاني: قسم ناخب الأقنية والتردد المتوسط **زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد الدارة الإلكترونية للناخب على اللوحة المخبرية.
2. يحدد نقاط الاختبار على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون على اللوحة المخبرية حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر ناخب الأقنية على اللوحة المخبرية حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال ناخب الأقنية في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال ناخب الأقنية في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

الأداء والنقطة الحاكمة	رقم الخطوة
تأكد من أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.	1
صل مقياس الجهد على النقطة TP1 حيث يثبت منظم الجهد قيمة الجهد عند القيمة: V=	2
قس الجهد من نقطة الاختبار TP2− TP3 لمستويات الحزمة: (H) و (L) (H) V = (L) V =	3
قس جهد حاكم الربح الآلي (AGC) في الناخب من نقطة الاختبار TP4 . V=	4
قس جهد الفاريكاب باستخدام مجس 10:1 من نقطة الاختبار TP5. V=	5
قس جهد تأهل حزمة UHF من نقطة الاختبار TP6 . V=	6
قس جهد الإشارة الراديوية RF في الدخل من نقطة الاختبار TP7. V=	7
قس جهد تأهيل الحزم VHF-H وVHF-III من نقطة الاختبار TP8. V=	8
قس جهد تأهيل الحزم VHF-L وVHF-I من نقطة الاختبار TP9. V=	9
الأعطال في قسم الناخب ومرحلة التردد المتوسط المرئي VIDEO TUENR&IF :	*
شروط الاختبار	*
حدد رقم العطل **1** من لوحة محاكاة الأعطال.	1
شغل جهاز TV (ولف) على أي قناة أو على أي وضعية البحث اليدوي الاوتوماتيكي (الآلي).	2
تأكد أن جهاز TV لا يتم توليفه على البرامج المخزنة السابقة أو البحث اليدوي	3

	الاوتوماتيكي لا يولف أي قناة ولا تظهر أي صورة على الشاشة (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP1** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **2** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV. الجهاز مولف على أقنية VHF-Hالحزمة (III) أو على البحث اليدوي /الآلي.
3	تأكد أن جهاز TV بوضعية تشغيل لكن لا يستقبل أي قناة في الحزمة (VHF-L)I و UHF الحزمة (IVو V). (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP2** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **3** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV. الجهاز مولف على أقنية VHF-L (الحزمةI) أو على البحث اليدوي /الآلي.
3	تأكد أن جهاز TV بوضعية تشغيل on لكن لا يستقبل أي قناة في (VHF-H) الحزمة (III) و UHF الحزمة (IV و V) (ظاهرة العطل).
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP3** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.

*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **5** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV. الجهاز مولف على أي قناة أو على البحث اليدوي /الآلي.
3	تأكد أن جهاز TV لا يولف على البرامج المخزنة مسبقا أو البحث اليدوي /الآلي لا يولف أي قناة ولا تظهر أي صورة على الشاشة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP5** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **6** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV. الجهاز مولف على أقنية VHF أو على البحث اليدوي /الآلي.
3	تأكد أن جهاز TV بوضعية التشغيل on ولكن لا يمكن استقبال أي قناة UHF الحزمة TV(V-IV) . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP6** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **7** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV. الجهاز مولف على أقنية VHF أو على البحث اليدوي /الآلي.
3	تأكد أن جهاز TV بوضعية التشغيل on ولكن لا يمكن استقبال أي قناة UHF الحزمة TV(V-IV) . (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP7** في كلتا الحالتين: قبل العطل: =V

5	بعد العطل: V= حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.			
* تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
. TP1			
.TP2			
.TP3			
.TP4			
.TP5			
.TP6			
.TP7			
.TP8			
. TP9			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: ناخب الأقنية والتردد المتوسط

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس جهد حاكم الربح الآلي (AGC) في الناخب من نقطة الاختبار TP4 .

السؤال الثاني

قس جهد تأهيل الحزم VHF-L وVHF-I من نقطة الاختبار TP9.

السؤال الثالث

صورة مليئة بالضجيج آثار ثلج على الشاشة.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب:

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس و الفحص حسب مستلزمات التمرين.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الثالث: قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر زمن التمرين: ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدددارات قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوترعلى المخطط الصندوقي المخبري.
2. يحدد نقاط القياس لقسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

جهاز تحكم، مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفومتر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوترحسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
*	تأكد من أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
	أعطال قسم المعالج الصغرى:
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **10** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز التلفزيون على أي قناة.
3	تأكد أن الأزرار لا تعمل بصورة صحيحة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP10** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **11** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز التلفزيون على أي قناة.
3	تأكد أن الأزرار لا تعمل بصورة صحيحة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP11** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **15** من لوحة محاكاة الأعطال.

2	شغل جهاز التلفزيون بحالة عمل.
3	التحكم بالصمت لا يعمل من أجل المحطات الضعيفة أو عندما يتم تغيير البرامج. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP15** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **16** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز التلفزيون على قناة.
3	تأكد أن الجهاز يعمل بصورة طبيعية ، لكن لا يمكن التبديل بين دخل RF ودخل AUDIO والعكس صحيح. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP16** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **17** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز التلفزيون على قناة ويعمل وفق نظام سيكام.
3	تأكد أن الجهاز يعمل بصورة طبيعية ، لكن الألوان غير صحيحة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP17** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**

1	حدد رقم العطل **18** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز التلفزيون على قناة ويعمل وفق نظام سيكام.
3	تأكد أن أقنية كثيرة مخزنة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP18** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **20** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف)الجهاز على أي قناة ، ويمكن اختيار أي عملية باستخدام جهاز التحكم عن بُعْد.
3	تأكد أن جهاز التحكم عن بعد لا يعمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP20** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **21** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) الجهاز على محطة وفق نظام D/K/I
3	تأكد أن الصوت مشوش والألوان غير صحيحة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP21** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**

1	حدد رقم العطل **22** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) الجهاز على محطة وفق نظام D/K/I
3	تأكد أن الصوت مشوش والألوان غير صحيحة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP22** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **23** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة، اختر أي عملية باستخدام OSDعلى الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بعد أو عن طريق الأزرار.
3	تأكد أن OSD لا يعمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP23** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **24** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة، اختر أي عملية باستخدام OSDعلى الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بعد أو عن طريق الأزرار.
3	تأكد أن OSD لا يعمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP24** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **28** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة ، أو في وضعية البحث اليدوي / الآلي .

3 تأكد أن البرامج المخزنة سابقاً لا تولف على أي قناة، والبحث اليدوي / الآلي لا يولف على أي محطة ، لا تظهر صورة على الشاشة. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP28** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **29** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة ،اختر أي عملية باستخدام OSDعلى الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بعد أو عن طريق الأزرار..

3 تأكد أن OSD لا يعمل. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP29** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **30** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة ،اختر أي عملية باستخدام OSDعلى الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بعد أو عن طريق الأزرار..

3 تأكد أن OSD لا يعمل. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP30** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **31** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف)الجهاز على أي قناة ،اختر أي عملية باستخدام OSD على الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بعد أو عن طريق الأزرار..
3	تأكد أن OSD لا يعمل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP31** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **32** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) الجهاز على أي قناة ،اختر أي عملية باستخدام OSDعلى الشاشة وذلك عن طريق جهاز التحكم عن بُعْد أو عن طريق الأزرار..
3	تأكد أن OSD لا يعمل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP32** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **36** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط (ولف) جهاز TV على أخفض قناة في الحزمة UHF أو في وضعية البحث اليدوي/الآلي .
3	عند تغيير البرامج فإن بعض الأقنية لا تولف ولها تزامن سيئ أو لها تداخل صوتي.

المحطات المبثوثة يتم تجاوزها في البحث اليدوي. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP36** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل **96** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 شغل جهاز TV(يعمل)

3 تأكد أنه لا يمكن إطفاء جهاز TV باستخدام جهاز التحكم عن بعد (ظاهرة العطل).

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP96** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

* **شروط الاختبار**

1 حدد رقم العطل**97** من لوحة محاكاة الأعطال.

2 شغل جهاز TV (يعمل)

3 تأكد أن جهاز TV في وضعية الجاهزية STAND-BY دائماً. (ظاهرة العطل)

4 قس الجهد في نقطة الاختبار **TP97** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: =V

بعد العطل: =V

5 حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.			
* تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
TP10			
TP11			
TP15			
TP16			
TP17			
TP18			
TP20			
TP21			
TP22			
TP23			
TP24			
TP28			
TP29			
TP30			
TP31			
TP32			
TP36			
TP96			
TP97			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم التحكم والتخزين – دارة المايكرو الكمبيوتر

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس الجهد في نقطة الاختبار **TP32** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

حدِّد العطل وأصلحه

السؤال الثاني

قس الجهد في نقطة الاختبار **TP96** في كلتا الحالتين الآتيتين:

قبل العطل: V=

بعد العطل: V=

حدِّد العطل وأصلحه

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب : سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص حسب مستلزمات التمرين.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الرابع: قسم التزامن والانحراف الأفقي والكمون العالي **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد الدارة الإلكترونية لقسم التزامن والانحراف الأفقي على اللوحة المخبرية.
2. يحدد نقاط القياس لقسم التزامن والانحراف الأفقي على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة :

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون على اللوحة المخبرية حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر قسم التزامن والانحراف الأفقي حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم التزامن والانحراف الأفقي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. يصلح أعطال قسم التزامن والانحراف الأفقي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
1	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
2	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبارTP82. وارسم شكل إشارة قيادة الانحراف الأفقي.
3	قس جهد تغذية الملفات الابتدائية في محول الخطية T501 من نقطة الاختبار TP83. في كلتا الحالتين الآتيتين: حالة الجاهزية =V حالة التشغيل =V
4	قس جهد التغذية الناتج عن تقويم الجهد المطبق بوساطة الملفات الثانوية 7-4 في المحول الخطيT501 من نقطة الاختبار TP84 في حالة التشغيل. =V
5	قس جهد إشارة VDV2 من نقطة الاختبارTP85 في حالة التشغيل. =V
6	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبارTP86 وارسم شكل الإشارة المتواجدة في الديود D512 والقادمة من الرجل 6 من المحول الخطي .
7	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP87. وارسم شكل الإشارة .
8	قس جهد إشارة HV-DC من نقطة الاختبار TP88 . وهي إشارة التغذية للجهد العالي. **تحذير:** كن حذراً أثناء إجراء القياسات في هذا القسم.
9	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبارTP89. وارسم شكل الإشارة القادمة من الرجل 6 من المحول الخطي.
10	قس جهد إشارة تسخين الفتيلة من نقطة الاختبارTP94 . وارسم شكل الإشارة. =V
11	قس الجهد من نقطة الاختبارTP105. الذي يغذي الملفات الابتدائية للمحول

	الخطي T501 (TP83) في كلتا الحالتين:
	حالة الجاهزية: =V
	حالة التشغيل: =V
*	**الأعطال في قسم الانحراف الأفقي HORIZONTAL**
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **37** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن الإشارة التلفزيونية غير متزامنة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP37** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **41** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV، اختر أي عملية استخدام OSD على الشاشة مستخدماً جهاز التحكم عن بعد أو باستخدام الأزرار.
3	تأكد أن لا يوجد تزامن في TV و OSD مؤهلة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP41** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: =V
	بعد العطل: =V
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **82** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل.(ظاهرة العطل)

4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP82** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **83** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP83** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **84** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن جهاز TV بوضعية تشغيل ، لكن الصورة مشوهة وتظهر بشكل إطار صغير رأسي.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP84** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **85** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل.(ظاهرة العطل)

4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP85** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **86** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن جهاز التلفزيون بحالة تشغيل والشاشة بيضاء. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP86** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **87** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV.
3	تأكد أن تباين الصورة غير جيد. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP87** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	شروط الاختبار
1	حدد رقم العطل **88** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV ،بحالة عمل.
3	تأكد أن الجهاز بحالة عمل لكن الشاشة بيضاء.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP88** في كلتا الحالتين:

	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **105** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	شغل جهاز TV .
3	تأكد أن جهاز TV لا يعمل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP105** في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1)استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2)لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3)إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة(X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.			
* تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية: TP37 TP41 TP82 TP83 TP84 TP85 TP86 TP87 TP88 TP89 TP94 TP105			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم التزامن والانحراف الأفقي

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس جهد إشارة تسخين الفتيلة من نقطة الاختبار TP94 .

السؤال الثاني

صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP86 . وارسم شكل الإشارة المتواجدة في الديود D512 والقادمة من الرجل 6 من المحول الخطي.

السؤال الثالث

الجهاز بحالة عمل لكن الشاشة بيضاء.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار :(30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص حسب مستلزمات التمرين.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنتج.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين الخامس: قسم التزامن والانحراف الرأسي. **زمن التمرين:** ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد الدارة الإلكترونية لقسم التزامن والانحراف الرأسي على اللوحة المخبرية.
2. يحدد نقاط القياس على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يجري إصلاح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات التلفزيون على اللوحة المخبرية حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر جهاز التلفزيون على اللوحة المخبرية حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم التزامن والانحراف الرأسي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم التزامن والانحراف الرأسي في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان .

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
1	تأكد من أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
2	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP72. وارسم شكل الإشارة الرئيسية للمكبر الرأسي.
3	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP73 . وارسم شكل إشارة قيادة المكبر الرأسي.
4	قس جهد إشارة V-RAMP-F من نقطة الاختبار TP74. وهي متناسبة مع التيار المار في ملف الانحراف الرأسي . V=
5	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP76. وارسم شكل الإشارة وقس جهد الارتداد الرأسي من نفس النقطة. V=
6	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP77. وارسم شكل إشارة خرج المكبر الرأسي الذي يغذي محول الانحراف الرأسي.
7	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP78. وارسم شكل إشارة جهد تغذية نهاية وشيعة الانحراف الرأسي .
8	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP79. وارسم شكل الإشارة المطبقة بواسطة الرجل 7 من IC401.
9	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP80. وارسم شكل الإشارة المطبقة من الترانزستور Q401 .
*	**الأعطال في قسم دارة الانحراف الرأسي VERTICAL :**
•	**شروط الاختبار**

1	حدد رقم العطل **72** من لوحة محاكاة الأعطال
2	شغل جهاز TV ،بحالة عمل.
3	تأكد أن الجزء العلوي من الشاشة يظهر خطوط عودة أفقية. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP72** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **78** من لوحة محاكاة الأعطال
2	شغل جهاز TV ،بحالة عمل.
3	تأكد أن الصورة مشوهه ومعوجة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP78** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **79** من لوحة محاكاة الأعطال
2	شغل جهاز TV ، بحالة عمل.
3	تأكد أن الصورة صحيحة فقط في الجزء العلوي من الشاشة. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار **TP79** في كلتا الحالتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
• تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.			
• تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية: TP72 TP73 TP74 TP75 TP76 TP77 TP78 TP79 TP80			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم التزامن والانحراف الرأسي

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس جهد الارتداد الرأسي من نقطة الاختبار TP76.

السؤال الثاني

صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP77. وارسم شكل إشارةخرج المكبر.

السؤال الثالث

الصورة مشوهه ومعوجة.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص حسب مستلزمات التمرين.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنجز.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين السادس: قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان   زمن التمرين: ساعتان

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد دارات قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان على المخطط الصندوقي المخبري.
2. يحدد نقاط القياس لقسم اللون والمرئيات وخرج الألوان على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يصلح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

جهاز تحكم، مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم اللون والمرئيات وخرج الألوانحسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
1	تأكد من أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
2	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP38 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
3	حدد العطل وأصلحه.
4	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP39 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
6	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP43 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
7	حدد العطل وأصلحه.
8	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP47 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
9	حدد العطل وأصلحه.
10	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP48 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=

11	حدد العطل وأصلحه.
12	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP49 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
13	حدد العطل وأصلحه.
14	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP50 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
15	حدد العطل وأصلحه.
16	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP51 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
17	حدد العطل وأصلحه.
18	قس الجهد المستمر من نقطة الاختبار TP52 في كلتا الحالتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
19	حدد العطل وأصلحه.
20	صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP52 وارسم شكل الإشارة في كلتا الحالتين السابقتين.

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X)

رقم الخطوة	خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*	تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات			
*	التمرين.			
	تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية:			
1	TP38			
2	TP39			
3	TP43			
4	TP47			
5	TP48			
6	TP49			
7	TP50			
8	TP51			
9	TP52			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم اللون والمرئيات وخرج الألوان

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس الجهد قبل إحداث العطل وبعده من نقطة الاختبار TP47.

السؤال الثاني

صل جهاز راسم الإشارة إلى نقطة الاختبار TP52 وارسم شكل الإشارة قبل إحداث العطل وبعده.

السؤال الثالث

لا صوت ولا صورة والشاشة غير مضيئة.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110 ، مولد تشكيلة، راسم إشارة، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس و الفحص حسب مستلزمات الاختبار.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنتج.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

بطاقة التمرين العملي

التمرين السابع : قسم الصوت **زمن التمرين: ساعتان**

الأهداف الأدائية للتمرين:

أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1. يحدد الدارات الإلكترونية لقسم الصوت.
2. يحدد نقاط القياس لقسم الصوت على اللوحة المخبرية.
3. يوصل أجهزة القياس على اللوحة المخبرية.
4. يقيس الجهود المطلوبة في هذا القسم على اللوحة المخبرية.
5. يحدد أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.
6. يجري إصلاح أعطال هذا القسم على اللوحة المخبرية.

المواد والأدوات والتجهيزات اللازمة:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ،آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

معايير الأداء:

1. تحديد مكونات قسم الصوت على اللوحة المخبرية حسب المخطط الصندوقي.
2. تحديد عناصر قسم الصوت حسب المخطط الإلكتروني.
3. ضبط أجهزة القياس عند استخدامها حسب دليل التشغيل.
4. تشخيص أعطال قسم الصوت في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
5. إصلاح أعطال قسم الصوت في جهاز التلفزيون المخبري حسب دليل الأعطال (دليل التجارب).
6. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل .

خطوات الأداء والنقطة الحاكمة:

رقم الخطوة	الخطوة والنقطة الحاكمة
*	تأكد أن جميع التجهيزات جيدة الأداء (صالحة) وبحالة عمل حسب مستلزمات التمرين.
	أعطال قسم الصوت:
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **12** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أنه لا يوجد صوت.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP12** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **13** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أنه لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP13** في كلتا الحالتين الآتيتين:
	قبل العطل: V=
	بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **14** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).

3	تأكد أن TONE لا يعمل. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP14** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **57** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أن إشارة الصوت القادمة من الخارج غير موجودة.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP57** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **60** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أنه لا يوجد صوت.(ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP60** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **62** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أنه لا يوجد صوت.(ظاهرة العطل)

4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP62** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.
*	**شروط الاختبار**
1	حدد رقم العطل **65** من لوحة محاكاة الأعطال.
2	اضبط جهاز TV (بحالة عمل).
3	تأكد أنه لا يوجد صوت. (ظاهرة العطل)
4	قس الجهد في نقطة الاختبار **TP65** في كلتا الحالتين الآتيتين: قبل العطل: V= بعد العطل: V=
5	حدد العطل وأصلحه.

التقييم الذاتي

دليل تقييم الأداء

تعليمات للمتدرب:

1) استخدم دليل تقييم الأداء كدليل إرشادي عند تنفيذك العمل.

2) لاجتياز هذا التمرين بنجاح تؤشر جميع الخطوات الواردة والمطبقة بكلمة (نعم) .

3) إذا كانت هناك خطوة لا يمكن تطبيقها فضع مقابلها إشارة (X).

خطوات الأداء	نعم	لا	غير قابلة للتطبيق
*تأكد من أن جميع التجهيزات بحالة عمل حسب مستلزمات التمرين. * تأكد من القياسات في نقاط الاختبار الآتية: TP12 TP13 TP14 TP57 TP60 TP62 TP65			

الاختبار العملي للتمرين

اسم الاختبار: قسم الصوت

الأداء المطلوب في الاختبار

السؤال الأول

قس جهد تغذية الخرج السمعي المرسلة إلى السماعات من نقطة الاختبار TP63 .

السؤال الثاني

قس جهد إشارة الصمت من نقطة الاختبار TP62 . الداخلة للرجل رقم 7 من IC2301(MUTE).

السؤال الثالث

الجهاز بحالة عمل ولا يوجد صوت.

*حدد العطل باستخدام جهاز القياس المناسب وأصلحه.

المواد والأدوات والتجهيزات:

مخبر تلفزيون ملون MOD TR110، مولد تشكيلة، راسم إشارة ، آفو متر، دليل التجارب للمخبر، مواد وأدوات تنظيف، جهاز التحكم عن بعد.

الزمن اللازم لإنجاز الاختبار: (30) دقيقة

إرشادات للطالب :

سيتم تقييم الأداء في ضوء المعايير الآتية:

1. اختيار أدوات القياس والفحص حسب مستلزمات الاختبار.
2. اتباع التسلسل السليم في الأداء.
3. تطبيق إجراءات السلامة المهنية حسب تعليمات مكان العمل.
4. دقة العمل المنتج.
5. الوقت المستغرق في الأداء.

المصطلحات	
المصطلح العربي	**الاختصار والمعنى الإنكليزي**
التعديل المطالي التعامدي	(QAM)
التردد الراديوي	(RF)
التعديل المطالي	(AM)
شاشة الأشعة المهبطية	(CRT)
التعديل الترددي	(FM)
الحزمة الجانبية المفردة	(Single-Side band SSB)
حاكم الربح الآلي	AGC
حاكم الربح الآلي	AGC
دارة التحكم الآلي بالتردد	Automatic Fine Tuning(AFC)
شاشات الإضاءة الخلفية	Back-Lit LCD
مرشح تمرير حزمة	BPF
السطوع	Brightness
اللونية	Chromaticity
المطابقة (التآلف)	Compatibility
ممر التحكم	Control Bus
فك الترميز	Decoder
الطريقة المثلثية	Delta
	Diffused Collector
التلفزيون الرقمي	Digital T.V
شاشات الإضاءة الجانبية	Edge-Lit LCD
الحزمة الجانبية العليا	HSB-Side band (HSB)
الطريقة الخطية	In-line

Intermediary Frequency (IF)	التردد المتوسط (البيني)
Liquid Crystal Displays (LCD)	شاشات الكريستال السائل
Low-Side band (LSB)	الحزمة الجانبية السفلى
LPF	مرشح تمرير منخفض
Luminance	النصوع
Active Matrix	المصفوفة السالبة
(MPU)	دارة المايكرو كمبيوتر
MPU/Video Section	قسم المعالج/الصورة
NTSC	
(Stand-By/On Circuit)	دارة الجاهزية/ التشغيل
Phase Alternation Lhne (PAL)	نظام تبديل الصفحة
Parabolic	القطع المكافئ
Passive Matrix	المصفوفة الموجبة
Pixel	عنصر الصورة
Plasma Display Panel (PDP)	شاشات البلازما
PTC	مقاومة ذات معامل حراري موجب
Regulation	التنظيم
Sampling	أخذ العينات
Saturation	درجة الإشباع
SCL	نبضات ساعة تسلسلية
SDA	معطيات تسلسلية
SEPERAT,ON OF SYNCSIGNALS	فاصل إشارة التزامن
(SECAM) Sequential Cauleur a Mamore	النظام التبادلي الآني ذي الذاكرة
Thin Film Transistors (TFT)	

Tuning	التوليف
Ultra High Frequency UHF	التردد ما فوق العالي
VDR	مقاومة تتناسب عكساً مع الجهد
Very High Frequency VHF	التردد العالي جداً

المراجع

البند	العنوان	التأليف
1	دليل التجارب لمخبر التلفزيون الملون MOD TR110	شركة EV
2	التدريبات العملية لمخبر التلفزيون الملون الثالث الثانوي مهنة تقنيات الكترونية	وزارة التربية
3	كتاب هندسة التلفزيون للدكتور علي زيد (منشورات جامعة حلب)	
4	التلفزيون للصف الثالث الثانوي (مهنة التقنيات الإلكترونية)	وزارة التربية

تم بعونِه تعالى